DRYVAC

DV 450, DV 650, DV 1200
Pompe da Vuoto a Secco
a Compressione

Istruzioni per l'Uso in Italiano 300314330_002_A5
Copia tradotta dalla versione originale inglese

Codici articolo

112045V15 /20 /30

112065V05 10 /15 /20 /25 /30 /35 /36

112120V17

Sommario

Sommario

Original installation and operating instructions.

Informazioni di Sicurezza

NOTA

Obbligo di fornire informazioni
Prima di procedere all'installazione e alla messa in funzione della pompa, leggere attentamente le istruzioni per l'uso e seguire le informazioni in modo da garantire un lavoro ottimale e sicuro sin dall'inizio.

La **DRYVAC** Oerlikon Leybold Vacuum è stata progettata per un funzionamento sicuro ed efficace se usata correttamente e in conformità con le presenti Istruzioni per l'uso. È responsabilità dell'utilizzatore di leggere attentamente e osservare rigorosamente tutte le precauzioni di sicurezza descritte in questa sezione e nel corso delle Istruzioni per l'uso. La pompa **deve essere messa in funzione solo in condizioni adeguate e alle condizioni descritte nelle Istruzioni per l'uso**. Essa deve essere utilizzata e manutenzionata soltanto da personale qualificato. Consultare i relativi organismi locali e nazionali in materia di requisiti e regolamenti specifici. Indirizzare qualsiasi ulteriore domanda riguardante sicurezza, funzionamento e/o manutenzione al nostro ufficio più vicino.

PERICOLO

PERICOLO indica una situazione di rischio imminente che, se non evitata, può causare la morte o gravi lesioni.

ATTENZIONE

ATTENZIONE indica una situazione di rischio potenziale che, se non evitata, potrebbe provocare la morte o gravi lesioni.

CAUTELA

CAUTELA indica una situazione potenzialmente rischiosa che, se non evitata, può provocare lesioni lievi o moderate.

NOTA

NOTA viene utilizzato per comunicare agli utenti informazioni di installazione, funzionamento, programmazione o manutenzione che sono importanti, ma non sono connesse a rischi.

Ci riserviamo il diritto di modificare l’impostazione o i dati contenuti in queste Istruzioni per l'uso. Le illustrazioni non sono vincolanti.

Conservare le Istruzioni per l'uso per ulteriori consultazioni.

0 Informazioni Importanti sulla Sicurezza

Spiegazione dei Simboli di Avvertimento

	⚠ PERICOLO	
	Gas tossici	La pompa deve essere a tenuta. Se la pompa è stata utilizzata in precedenza per pompare gas pericolosi, adottare appropriate precauzioni di sicurezza prima di aprirla. Prima di aprire la pompa, spurgare per un periodo di tempo prolungato con un gas inerte. Se necessario, indossare guanti, protezioni delle vie respiratorie o indumenti protettivi.
	Pericolo di esplosione	
	Pericolo di incendio	
	Mezzi reattivi o corrosivi	
	Parti contaminate	

	⚠ ATTENZIONE
	Tensione pericolosa Scollegare l'alimentazione prima di aprire Il contatto provoca scosse elettriche **Corrente di dispersione elevata** Il collegamento a terra è essenziale prima di collegare l'alimentazione **Rischi di natura elettrica** Pericolo di tensione residua fino a 5 minuti dopo aver scollegato l'alimentazione. Collegare e scollegare la spina di rete solo in condizioni di assenza di tensione.
	Superficie calda Non toccare. Lasciare che questa zona si raffreddi prima di fare manutenzione **Pericolo di ustioni** Superficie calda all'interno. Non toccare, indossare abbigliamento protettivo.

Informazioni di Sicurezza

<table>
<tr><td></td><td>⚠ATTENZIONE</td></tr>
<tr><td></td><td>Gas di spurgo
Verificare la compatibilità con le applicazioni..
Sovrapressione nella linea di scarico
I componenti potrebbero essere lanciati in tutte le direzioni.
La pressione nel condotto di scarico non deve superare la pressione atmosferica di oltre 200 mbar.
La linea di scarico non deve essere bloccata o limitata.</td></tr>
<tr><td></td><td>Pompe con rotelle
devono essere collocate e spostate solo su superfici orizzontali livellate!</td></tr>
<tr><td></td><td>Vuoto
Evitare di esporre qualunque parte del corpo umano al vuoto.</td></tr>
<tr><td></td><td>I macchinari si avviano automaticamente
Collegare la pompa in modo che essa non si riavvii automaticamente, dopo un'interruzione di corrente elettrica, al ripristino dell'alimentazione.</td></tr>
<tr><td></td><td>Carichi sospesi
Trasportare la pompa solo tramite i quattro occhielli per gru o fissarla a un carrello elevatore.</td></tr>
</table>

ATTENZIONE

0.1 Rischi meccanici

1. Al fine di evitare la distruzione dei sistemi e lesioni al personale operativo consigliamo vivamente di osservare le informazioni e le procedure di installazione fornite in queste Istruzioni per l'Uso.

2. Evitare di esporre qualunque parte del corpo umano al vuoto.

3. Non far funzionare la pompa con la flangia di aspirazione aperta. Esiste il rischio di subire lesioni.

4. La pompa è destinata soltanto a generare il vuoto. Nel caso in cui potresse verificarsi una **sovrapressione** nella pompa e nel sistema è opportuno che questi ultimi siano protetti contro un tale sovrapressione da una valvola di sicurezza, per esempio.

5. La pressione di scarico massima ammissibile per la DRYVAC è di 1,2 bar assoluti.

   Si consiglia di far funzionare la pompa con un silenziatore o una linea di scarico collegata. La pressione nella linea di scarico non deve superare la pressione atmosferica di oltre 200 mbar max.

   Assicurarsi che il flusso del gas in corrispondenza dello scarico non sia bloccato o limitato in alcun modo, neppure quando i gas pompati fuori devono essere raccolti o contenuti.

   Non è necessario alcun dispositivo di chiusura nella linea di scarico per il funzionamento della pompa. Se sono installati dispositivi di chiusura, aprirli prima di avviare la pompa.

   Nel caso di processi che comportano molta condensa, si consiglia l'installazione di un separatore di condensa nella linea di scarico.

6. Quando si utilizza gas di spurgo, proteggere la fornitura del gas in modo che, in caso di malfunzionamento o di un'interruzione di corrente, non possa verificarsi alcuna sovrapressione all'interno del sistema di pompaggio.
7. Si consiglia di progettare la linea di scarico in considerazione di una eventuale sovrapressione di 5 bar. In caso di malfunzionamento, tale pressione può verificarsi brevemente.

8. Per il **trasporto** della pompa utilizzare solo idonei mezzi di trasporto.

   Nel selezionare i mezzi di sollevamento e trasporto, prima di trasportare la pompa, prendere nota del peso totale.

   Di serie la pompa è stata dotata di quattro occhielli per gru.

   Quando si trasporta la pompa con un carrello elevatore o simili, assicurarsi che sia stata fissata sulle forcelle o su un pallet adatto.

   L'occhiello di sollevamento della pompa a vite non deve mai essere usato per sollevare le combinazioni di pompe (pompa Roots + pompa di prevuoto).

Informazioni di Sicurezza

9 Selezionare la posizione in cui la pompa viene installata in modo che tutti i comandi siano facilmente accessibili. Collocare la pompa solo su un piano che sia a livello. Essa si può rovesciare quando viene inclinata di oltre 10° rispetto all'asse verticale.

Solo per pompe su rotelle

A causa delle ruote montate, la pompa deve essere posizionata solo su un pavimento piano in grado di sostenerne il peso, poiché in caso contrario si rischia che la pompa rotoli via. Inoltre, la pompa può essere spostata solo su un pavimento piano! Spostare la pompa lungo percorsi inclinati o rampe è vietato! La pompa deve essere trasportata solo con un carrello elevatore o una gru! Nel luogo di installazione, abbassare i piedini regolabili.

10 Prima di iniziare con qualsiasi lavoro di manutenzione e riparazione, accertarsi sempre che **il gas non possa scorrere a ritroso** attraverso la pompa, poiché i rotori potrebbero girare contro il normale senso di rotazione. Per questo motivo ventilare la camera a vuoto a il livello della pressione di scarico o assicurare, tramite apposite valvole, che la camera a vuoto e le linee siano affidabilmente separate dalla pompa. Se si collegano diversi sistemi di pompe, le differenze di pressione fra aspirazione e scarico possono dar luogo a rotazione incontrollata degli alberi della pompa.

11 Durante il funzionamento, il circuito di raffreddamento non deve essere spento. Uno scarico dell'acqua di raffreddamento che si è bloccato può causare la formazione di bolle di gas e provocare pressioni eccessive.

12 Posare le linee dell’alimentazione elettrica e dell'acqua di raffreddamento in modo che non vi sia alcun rischio di **inciampare**.

13 Quando si cambia l'olio, rimuovere l'olio fuoriuscito, altrimenti c'è il rischio di scivolare.

14 Prima di eseguire le operazioni di installazione sul sistema di pompaggio assicurarsi che non vi sia il vuoto nella pompa e che tutti i collegamenti con i mezzi siano stati depressurizzati.

15 Prima di smontare le tubazioni dell'acqua di raffreddamento, lasciare raffreddare la pompa e spegnere la linea di alimentazione.

0.2 Rischi di Natura Elettrica

PERICOLO

1 I collegamenti elettrici devono essere predisposti unicamente da personale addestrato. Osservare le norme nazionali del paese di utilizzo, come EN 50110-1 per l'Europa, ad esempio.

2 Tensioni potenzialmente letali sono presenti sui collegamenti di rete. Prima di iniziare con qualsiasi operazione di manutenzione sulla pompa, staccare la pompa da tutti gli alimentatori (procedura di interdizione aree ed affissione di segnaletica). Inoltre, c'è il pericolo di tensione residua fino a 5 minuti dopo dopo la disconnessione.

3 Installare un dispositivo per un isolamento sicuro dalla rete elettrica.

4 Elevate tensioni elettriche! Quando si toccano parti con tensioni elevate, vi è il rischio di lesioni gravi da scosse elettriche! Gli involucri con apposto questo simbolo possono essere aperti soltanto da elettricisti qualificati dopo aver attendibilmente scollegato (procedura di interdizione aree ed affissione di segnaletica) l'attrezzatura.

5 Annotare le informazioni sul tipo di protezione IP.

6 Utilizzare sempre la pompa con un cavo di terra collegato correttamente e fare in modo che l'involucro del motore sia chiuso.

7 Osservare le indicazioni del produttore e le istruzioni per l'uso per il rispettivo convertitore di frequenza.

8 La pompa deve essere messa in funziona solo alla frequenza specificata per il motore. Utilizzare solo il convertitore di frequenza OLV.

9 Per pompe con convertitore di frequenza esterno: dopo aver collegato il motore e ogni volta che si siano fatte modifiche al cablaggio, controllare il senso di rotazione del motore.

Un senso di rotazione errato può causare un accumulo di pressione sul lato di aspirazione. Inoltre, la pompa può subire gravi danni.

10 Installare una protezione idonea per il motore elettrico prima di avviare il sistema per la prima volta. Osservare quanto riportato in queste Istruzioni per l'Uso e sulla targhetta.

11 Prima di iniziare, verificare che la scatola di giunzione non sia danneggiata. Eseguire un controllo visivo sulle guarnizioni.

12 Installare i componenti aggiuntivi (pressostati, per esempio), senza tensioni meccaniche e proteggerli contro il danneggiamento da urti, per esempio.

13 Posare le linee di collegamento in modo che non possano essere danneggiate. Proteggere le linee contro l'umidità e il contatto con l'acqua. Evitare di sottoporre a sollecitazioni termiche le linee a causa di una posa non favorevole. Rispettare gli standard richiesti nella progettazione e posa dei collegamenti elettrici.

14 Lasciare sufficiente gioco alle linee di collegamento in modo che le spine ed i connettori di linea non siano sottoposti ad eccessive sollecitazioni meccaniche.

15 Posare le linee di alimentazione elettrica in modo che non vi sia il rischio di **inciampare** in esse.

16 Per i modelli dotati solo di convertitore di frequenza esterno:
Osservare le seguenti precauzioni per il **cablaggio del circuito di uscita**.
Non collegare altro carico che un motore a 3 fasi all'uscita dei convertitori di frequenza.
Non collegare mai una presa di corrente all'uscita dei convertitori di frequenza.
Non mettere mai in corto o a terra i terminali di uscita.
Non usare condensatori di rifasamento.

17 La pompa deve essere integrata nella disposizione del sistema di controllo in modo che non possa avviarsi automaticamente dopo che è stata spenta a causa di sovratemperatura. Ciò vale anche per le modalità di arresto di emergenza. Dopo aver determinato la causa del guasto, la pompa deve essere riaccesa manualmente.

18 Si consiglia l'uso del display esterno (accessorio) per il funzionamento del convertitore di frequenza. Fissare il display esterno in modo appropriato se usato in modo permanente.

19 Lavorare sul convertitore di frequenza all'interno della involucro motore deve sempre essere permesso solo al personale adeguatamente preparato.

0.3 Rischi Termici

CAUTELA

1 In determinate condizioni ambientali la pompa può raggiungere temperature superiori a 80 °C. Esiste quindi il rischio di subire ustioni. Notare i simboli di pericolo sulla pompa e nel caso di una pompa calda indossare le necessarie protezioni. Tutti gli interventi su una pompa che è "ancora a temperatura d'esercizio" dovrebbero essere fatti solo indossando guanti di protezione.

2 Maneggiare la pompa solo quando è ventilata e dopo averla lasciata raffreddare.

3 Prima di smontare le tubazioni dell'acqua di raffreddamento, lasciare che la pompa si raffreddi. Spegnere la linea di alimentazione.

4 Quando si disinstallano le linee d'acqua di raffreddamento, fare attenzione agli spruzzi d'acqua. L'acqua calda può provocare ustioni.

5 Non rimuovere mai i tappi di riempimento o di scarico dell'olio mentre la pompa è in funzione. Esiste il rischio di subire ustioni. Indossare sempre guanti e occhiali protettivi anche per la protezione contro l'olio.

6 Il funzionamento della pompa con meno della quantità specificata di acqua di raffreddamento comporterà temperature superficiali troppo alte che possono danneggiare la pompa. Esiste inoltre il rischio di ustioni.

0.4 Rischi Causati da Materiali e Sostanze

PERICOLO

1 La linea di aspirazione deve essere a tenuta. **Gas di processo pericolosi** possono sfuggire oppure i gas pompati possono reagire con l'umidità dell'aria o atmosferica. Dopo l'installazione della pompa e dopo lavori di manutenzione sul sistema di vuoto, sarà sempre necessario un test di tenuta.

In caso di pompaggio di gas tossici, corrosivi e reattivi si consiglia di fare test di tenuta regolarmente. Perdite nella pompa non possono mai essere escluse. Durante il pompaggio di gas pericolosi, l'operatore deve assicurarsi che che le perdite sulla pompa non rappresentino un pericolo.

2 Prima di mettere in funzione la pompa, assicurarsi che i mezzi che devono essere pompati siano compatibili tra di loro in modo da evitare situazioni di rischio.

Vanno rispettate tutte le pertinenti norme e i regolamenti di sicurezza.

3 Su richiesta, un ulteriore controllo delle quantità di gas di spurgo è necessario dal lato dell'operatore qualora sia necessaria una diluizione ben definita e garantita dal lato del processo.

Il tipo di protezione dipende dal processo specifico e deve essere valutata dal cliente.

4 L'acqua di raffreddamento di ritorno non è potabile e non deve essere utilizzata per questo scopo.

Dopo aver fatto funzionare la pompa, le tubazioni dell'acqua di raffreddamento possono risentire di contaminazione microbiologica. Prendere le opportune precauzioni di sicurezza.

5 Prima di azionare la pompa con una zavorra di gas oppure un gas di spurgo (opzionale) verificare la compatibilità del gas con i mezzi pompati in modo da evitare situazioni di pericolo durante il funzionamento.

6 Pompa con **unità di gas di spurgo installata**:
Durante il funzionamento della pompa con una valvola di gas di spurgo, garantire l'approvvigionamento di tale gas in modo che, in caso di malfunzionamento, non possa verificarsi una sovrapressione nel sistema.

7 Qualora la pompa sia stata usata in precedenza per pompare gas pericolosi, adottare appropriate precauzioni di sicurezza prima di aprire le connessioni di aspirazione o di scarico. Prima di aprire la pompa, spurgare per un periodo di tempo prolungato con un gas inerte. Se necessario, indossare guanti, protezioni delle vie respiratorie o indumenti di protezione e lavorare sotto una cappa aspirante. Sigillare fermamente la pompa. Qualora si spedisca la pompa decontaminata per la manutenzione, si prega di indicare anche il tipo di pericolo. Per questo si veda la Sezione 5.1 Assistenza presso Oerlikon Leybold Vacuum.

Informazioni di Sicurezza

8 Oerlikon Leybold Vacuum non è in grado di eseguire nè manutenzione (riparazioni) nè smaltimento delle pompe oggetto di contaminazione radioattiva. Entrambi dovranno essere gestiti dall’utente.

9 Per lo smaltimento della pompa, dei lubrificanti usati e dei filtri dell'olio usati osservare tutte le norme ambientali in vigore.

10 Quando si pompano gas pericolosi è necessario supporre la presenza di residui pericolosi nella pompa.

11 Se la pompa è stata contaminata dal processo o da fattori ambientali, deve essere decontaminata professionalmente.

Le parti contaminate possono essere dannose per la salute e per l'ambiente. Prima di iniziare eventuali lavori di riparazione e manutenzione informarsi in merito a ogni possibile contaminazione. Quando si maneggiano parti contaminate rispettare le disposizioni vigenti e le necessarie misure di protezione.

In caso di spedizione di pompe contaminate che richiedano l'approvazione da parte delle autorità, rispettare le norme vigenti in materia di imballaggio e spedizione.

12 Alcune pompe usano perfluoropolietere (**PFPE**) come lubrificante.
Quando si maneggia PFPE è necessario rispettare quanto segue:
Durante la decomposizione termica a temperature di oltre 290 °C, vengono rilasciati gas tossici e corrosivi. Quando si maneggia PFPE tenerlo lontano da fuochi liberi. **Non fumare** con PFPE sulle dita.
Toccare le sezioni interne delle pompe solo mentre si indossano guanti puliti, e utilizzare attrezzi puliti;
fare il lavoro necessario in stanze pulite e asciutte;
dopo aver tolto la pompa dall'imballaggio, inizare a farla funzionare il prima possibile;
come detergenti possono essere utilizzati solventi a base di composti idrofluoroeteri.

0.5 Rischio di accensione

1 La versione standard della pompa non è adatta per il funzionamento in zone a rischio di esplosione. Contattateci prima di programmare l’utilizzo della pompa in tali circostanze.

PERICOLO

0.6 Pericolo di rumorosità

1 Il livello di rumorosità della pompa durante il funzionamento a pressione finale con silenziatore o linea di scarico collegati corrisponde ai valori indicati nei Dati Tecnici. In altre modalità di funzionamento e con altri apparecchi, devono essere previsti valori più elevati. Assicurarsi che siano adottate misure di protezione adeguate per proteggere l'udito.

Si consiglia di indossare protezioni acustiche (cuffie), se i livelli di rumore locali superano i limiti obbligatori.

CAUTELA

0.7 Pericoli in connessione con le misure e le precauzioni relative alla sicurezza

1 La pompa non è dotata di un dispositivo di arresto di emergenza.

2 Quanto segue si applica alle pompe in funzione tramite un convertitore di frequenza: dopo un'interruzione dell’alimentazione di rete, la pompa si riavvia automaticamente al ritorno della tensione.

CAUTELA

3 Prendere nota delle informazioni di avvertimento riportate sull’involucro. Se tali informazioni fossero state rimosse, coperte o nascoste, disporre corrispondenti informazioni di avvertimento supplementari.

NOTA

0.8 Pericolo di danni alla pompa

1 Selezionare un luogo di installazione per la pompa in modo che tutti i comandi siano facilmente accessibili.

2 Se la pompa è **riempita di olio** deve essere posizionata in modo che si discosti non più di 2° rispetto all'asse verticale, altrimenti può entrare dell'olio nel sistema di tenuta. Prima di riempire la pompa con olio, allinearla. Il trasporto della pompa piena di olio non è ammissibile.

3 Non permettere l'ingresso di oggetti (viti, perle di saldatura, dadi, rondelle, pezzi di filo, ecc) nella porta di aspirazione della pompa.

Se possibile, utilizzare la **griglia di aspirazione** che è stata montata di serie e pulirla regolarmente.

Nel caso in cui la pompa venga azionata senza griglia di aspirazione l'operatore deve assicurarsi che nessun oggetto possa entrare nella porta di aspirazione. La caduta di oggetti all'interno della pompa può causare gravi danni alla pompa tra cui fughe a pressione atmosferica.

La griglia di aspirazione non sostituisce un filtro. Impedire l'ingresso di particelle provenienti dal processo inserendo opportuni filtri. I filtri a monte proteggono la pompa da eventuali danni alla camera di pompaggio.

4 Quando si pompano mezzi contenenti polveri, installare un filtro antipolvere nel flusso del gas di processo a monte rispetto alla pompa.

5 Se vengono pompati gas corrosivi o reattivi bassa concentrazione, azionare la pompa con il gas di spurgo.

Si prega di consultarci per determinare quali tipi di pompa siano adatti per applicazioni e processi specifici.

6 Quando si collega la pompa, prevedere una valvola adatta sul lato di aspirazione al fine di intercettare la linea di aspirazione per evitare che la pompa ruoti all'indietro in caso di mancanza di corrente. Altrimenti la pompa può subire danni oppure l'olio può contaminare la camera della pompa.

7 Le linee e gli altri connettori da vuoto devono essere puliti e privi di olio. Particolare attenzione deve essere prestata qualora siano state utilizzate pompe a tenuta d'olio sul lato in vuoto. Verificare le condizioni prima della messa in funzione iniziale. Nei casi non regolari, la pompa può subire la contaminazione da residui di olio.

8 La pressione all'interno di una pompa che è stata spenta aumenterà fino a pressione atmosferica in pochi secondi. In tal caso la pompa sarà venitlata attraverso lo scarico. Si consiglia di montare **una valvola di scarico di non ritorno**.

9 La **linea di scarico** deve essere posata in modo da andare verso il basso e lontano dalla pompa, onde evitare che i vapori condensati retrodiffondano nella pompa.

10 Nel caso di processi ad umido si consiglia l'installazione di **separatori di liquidi**, a monte e a valle della pompa, in modo da evitare l'afflusso di liquido nella pompa.

11 Durante i lavori di installazione su linee di aspirazione e di scarico non sottoporre le flange ad alcuna sollecitazione. Verificare eventuali deformazioni degli elementi in gomma dei piedini della pompa.

12 Prima di pompare **vapori condensabili** la pompa deve essere a temperatura di esercizio. Se è presente una zavorra di gas, deve essere aperta.
La pompa raggiungerà la sua temperatura di esercizio circa 30 minuti dopo l'avviamento. Durante questa fase di riscaldamento, la pompa deve essere lasciata separata dal processo mediante una valvola nella linea di aspirazione, per esempio.

13 Quando la pompa è calda per il funzionamento, non pulirla esternamente con acqua. Vi è il rischio di una rottura del rotore in seguito allo sbalzo termico.

14 Qualora siano stati pompati vapori condensabili, la pompa deve essere spurgata con un gas inerte o aria (a seconda dell'applicazione specifica) prima dello spegnimento. Questo processo deve essere eseguito prima di pulire la camera della pompa.

15 Per spegnere la pompa, lasciarla funzionare al minimo per almeno 30 minuti. Staccare la pompa dalla rete elettrica. Inserire dell'essiccante nella flangia di aspirazione e nella flangia di scarico e chiudere le flange con un pezzo di foglio di alluminio.

Quando si ripone la pompa per un periodo di tempo prolungato, scaricare prima l'olio. Imballare la pompa a tenuta d'aria in un foglio di polietilene.

16 Manutenzione o riparazioni improprie possono influenzare la durata e le prestazioni della pompa e invalidare la garanzia.

17 **Pressione massima dell'acqua di raffreddamento**: 7 bar. Quando viene superata, c'è il rischio di perdite.

Le pressioni fornite in bar o mbar sono valori assoluti. Qualora si intenda eccezionalmente una pressione relativa, viene aggiunta una "g" (bar (g)).

Descrizione

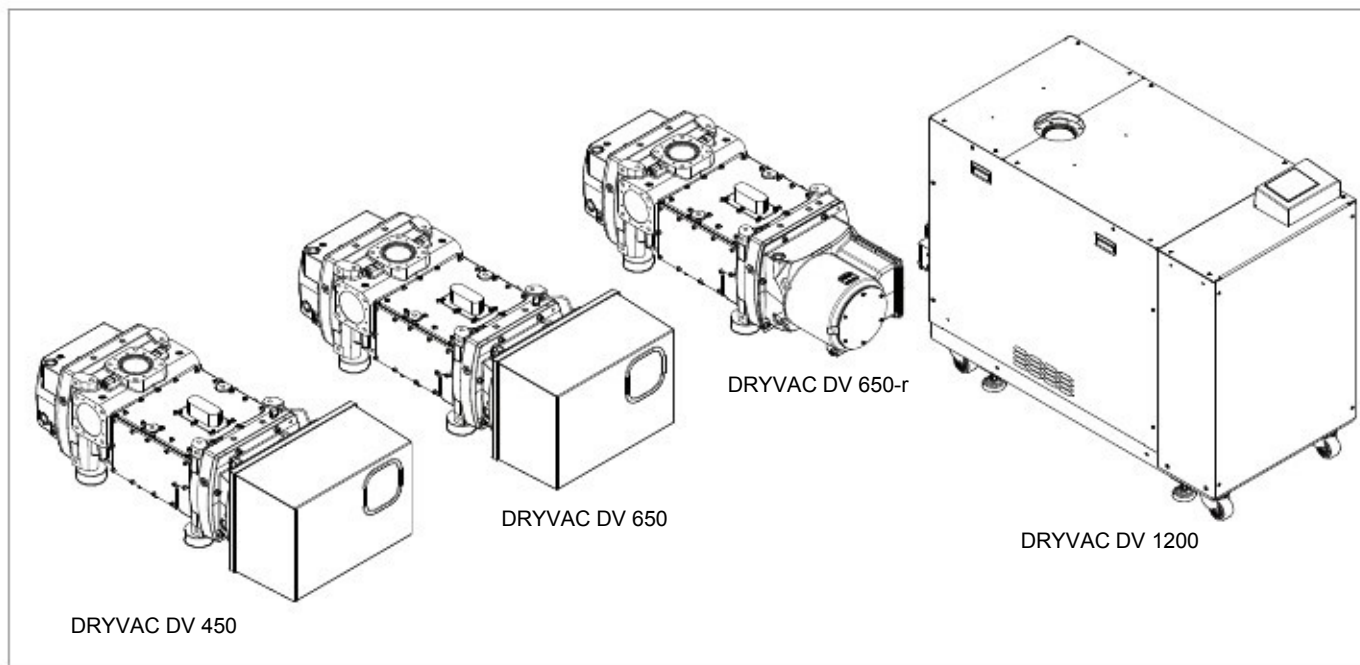



Fig. 1.1 Modelli di pompa

1 Descrizione

1.1 Progetto

La DRYVAC è una pompa da vuoto a secco a compressione a vite. Le pompe DRYVAC DV 450 e 650 sono dotate di stadio di pompaggio a una vite, la DRYVAC DV 1200 è dotata di due stadi che lavorano in parallelo.

Offriamo modelli di pompe differenti per le diverse applicazioni.
Le versioni base delle pompe DRYVAC includono tutte le caratteristiche necessarie per le applicazioni dell'industria di processo. Ad esempio, sono dotate di un impianto di zavorra di gas.

Le versioni base delle pompe DRYVAC e la DRYVAC S hanno velocità di pompaggio ottimizzate per pressioni> 100 mbar. Questi modelli sono particolarmente adatti per il funzionamento a ciclo breve: ad esempio, camere di inserimento in vuoto (load lock).

I modelli della gamma **DRYVAC C** sono stati progettati per offrire affidabilità in funzioni di processo pesanti. Essi sono ottimizzati per la gestione dei gas tipici della produzione nei settori PV e FPD. Essi eccellono per la loro costruzione robusta e soddisfano i requisiti di sicurezza industriali. Sono dotati di un sistema di gas di spurgo che rende possibile il lavaggio del rotore e della guarnizione dell'albero.

Tutte le pompe DRYVAC sono accessoriate essenzialmente con lo stesso motore. Il necessario convertitore di frequenza viene installato o sulla pompa o separatamente in un rack (modelli **-r**).

Tutte le pompe DRYVAC sono state predisposte per il montaggio diretto di una pompa Roots RUVAC.

Le pompe sono raffreddate ad acqua. Esse sono lubrificate o con olio sintetico o con PFPE.

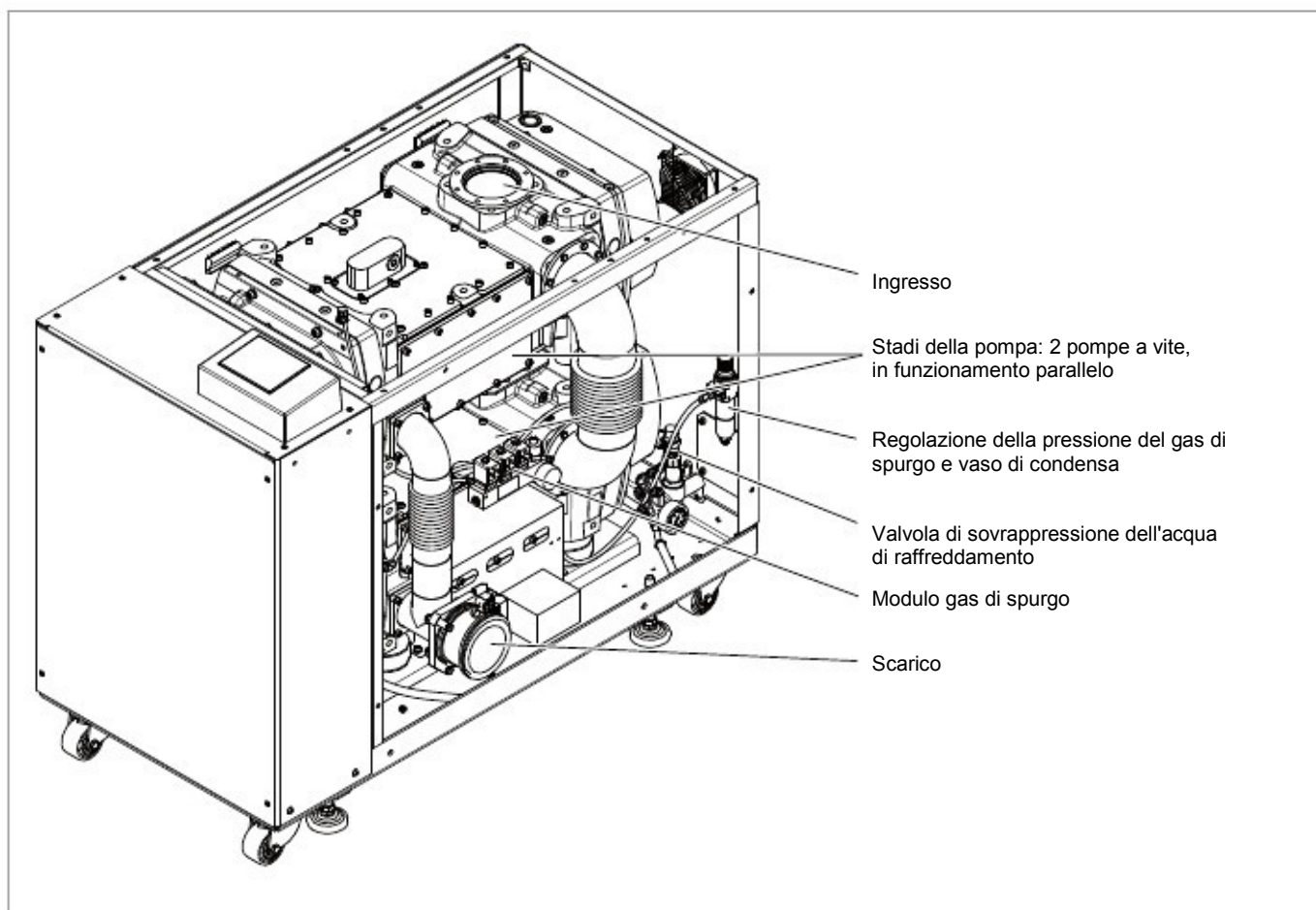



Fig. 1.2 DRYVAC DV 1200 senza coperture laterali

Descrizione

DRYVAC	Codice	Convertitore di frequenza	Modulo gas di spurgo	Modulo zavorra di gas (aria ambiente)	Unità acqua di raffreddamento	Piedini	Lubrificante
DV 450	112045V15	a bordo	doppio	valvola 24 V	nessuna	piedini in gomma	LVO 210
DV 450 S	112045V20	a bordo	singolo	nessuno	installata	piedini in gomma	LVO 410
DV 450 C	112045V30	a bordo	triplo	nessuno	installata	piedini in gomma	LVO 410
DV 650-r	112065V05	esterno (Rack)	singolo	valvola 24 V	nessuna	piedini in gomma	LVO 210
DV 650	112065V10	a bordo	nessuno	manuale	nessuna	piedini in gomma	LVO 210
DV 650	112065V15	a bordo	doppio	valvola 24 V	nessuna	piedini in gomma	LVO 210
DV 650 S	112065V20	a bordo	singolo	nessuno	installata	piedini in gomma	LVO 410
DV 650 S	112065V25	a bordo	nessuno	nessuno	installata	Piastra di base, rotelle, piedini regolabili	LVO 410
DV 650 C	112065V30	a bordo	triplo	nessuno	installata	piedini in gomma	LVO 410
DV 650 C-r 200 V	112065V35	esterno (Rack)	triplo	nessuno	installata	piedini in gomma	LVO 410
DV 650 C-r con scheda opzionale relè	112065V36	esterno (Rack)	triplo	nessuno	installata	piedini in gomma	LVO 410
DV 1200 con Profibus	112120V17	a bordo (2x)	triple	valvola 24 V	installata	Alloggiamento, rotelle piedini regolabili	LVO 210

LVO 210: olio sintetico, LVO 410: PFPE

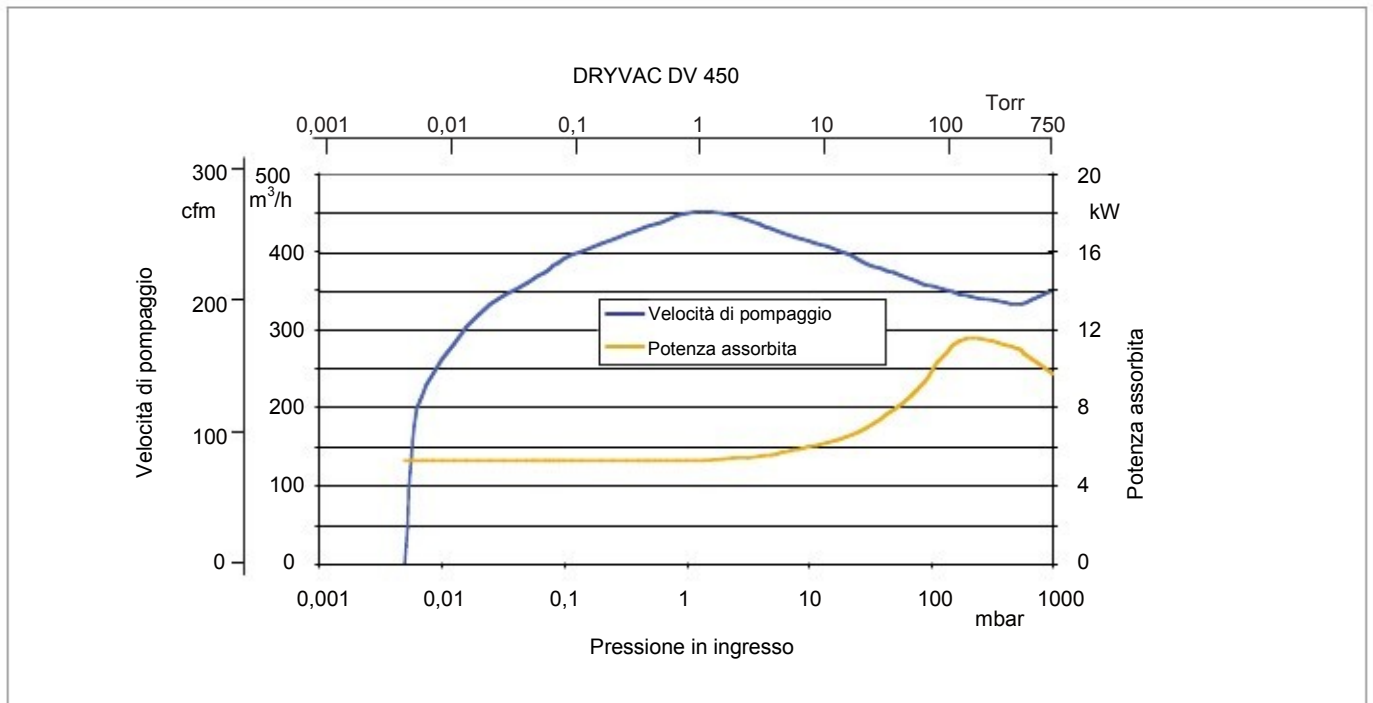



Fig. 1.3 Curva della velocità di pompaggio

Descrizione

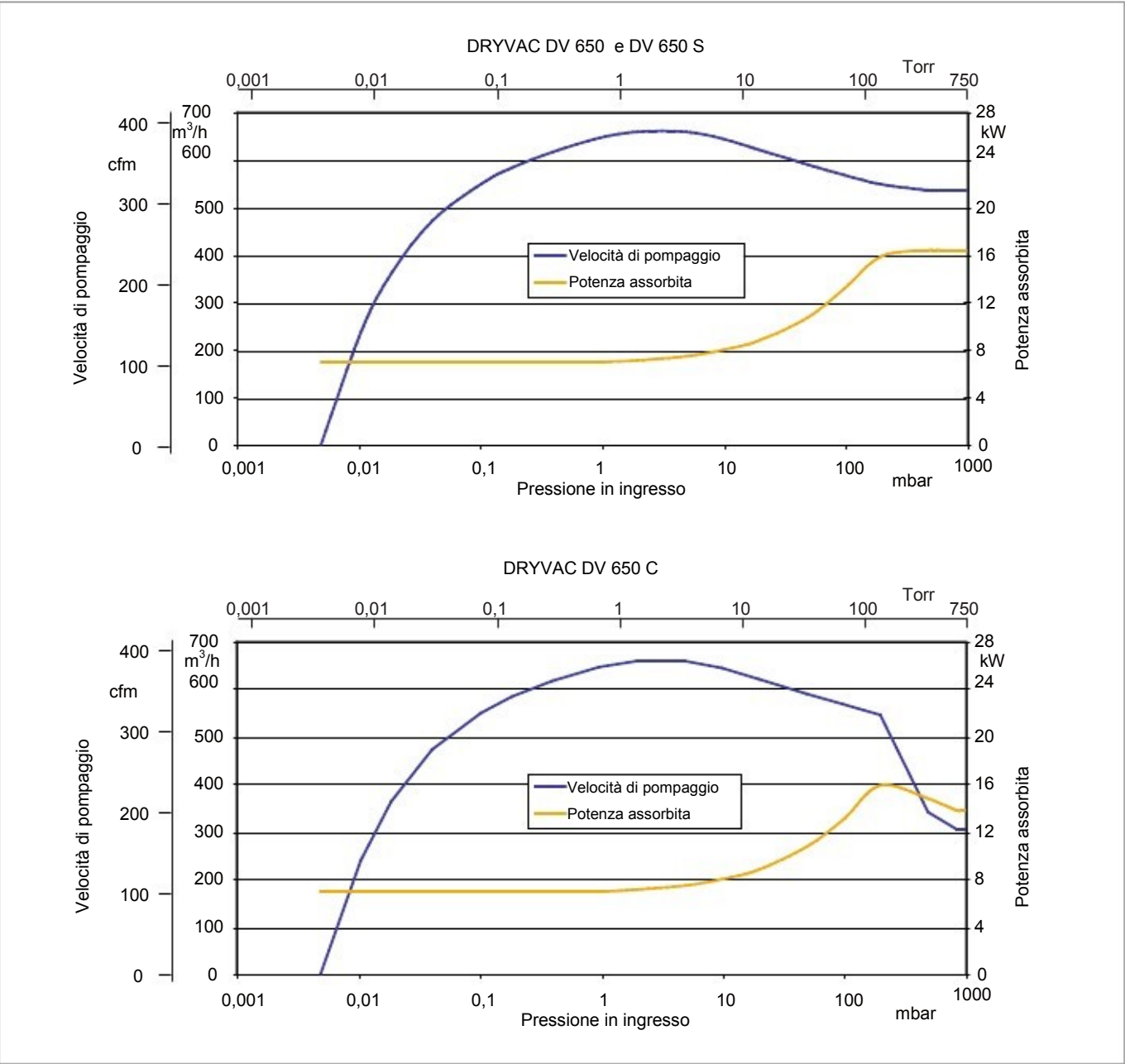



Fig. 1.4 Curve delle velocità di pompaggio

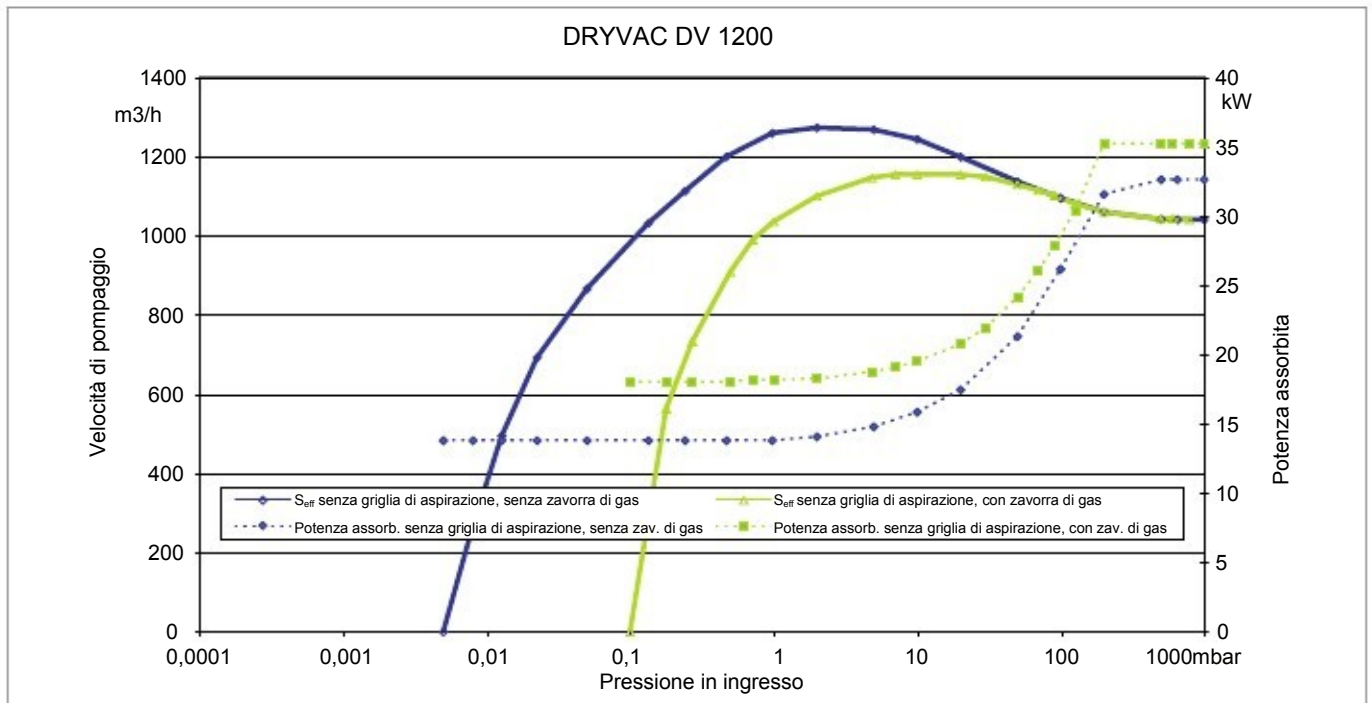



Fig. 1.5 Curve delle velocità di pompaggio

1.2 Equipaggiamento in dotazione

- Pompa come descritta nella Sezione 1.1. Il convertitore di frequenza esterno è incluso nella consegna.
- Il lubrificante per le pompe è incluso separatamente:
  Olio sintetico LEYBONOL LVO 210 **oppure** PFPE LEYBONOL LVO 410
- Guarnizioni dei tappi di riempimento dell'olio per manutenzione.
- 4x occhielli per gru M16 per tutti i modelli tranne DV 1200
- Griglia di aspirazione con O-ring
- 3x connettori per valvola del gas di spurgo (solo con moduli gas di spurgo installati)
- connettore per pressostato gas di spurgo (solo con moduli gas di spurgo installati)

Descrizione

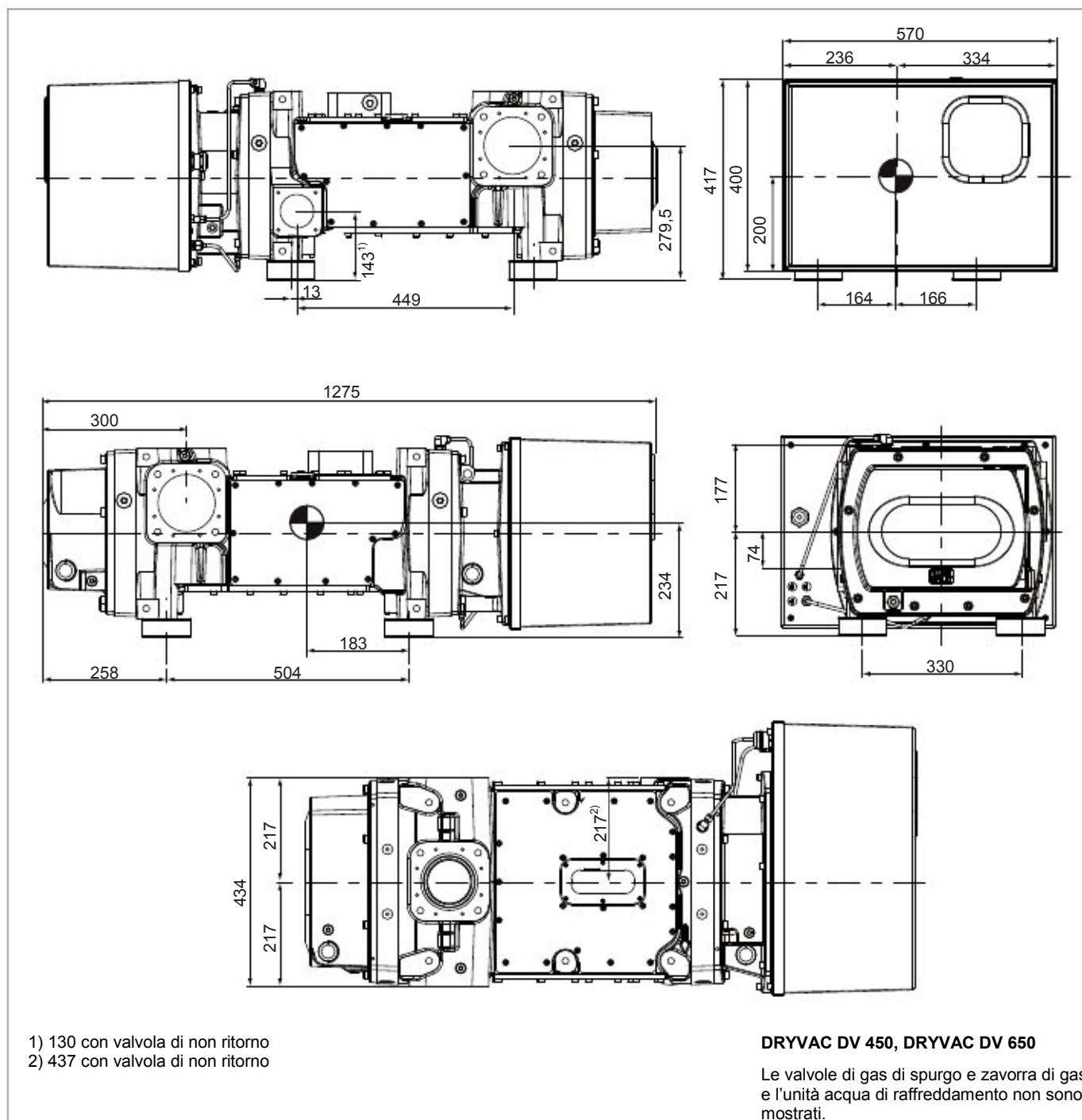



Fig. 1.6 Disegno dimensionale, dimensioni in mm

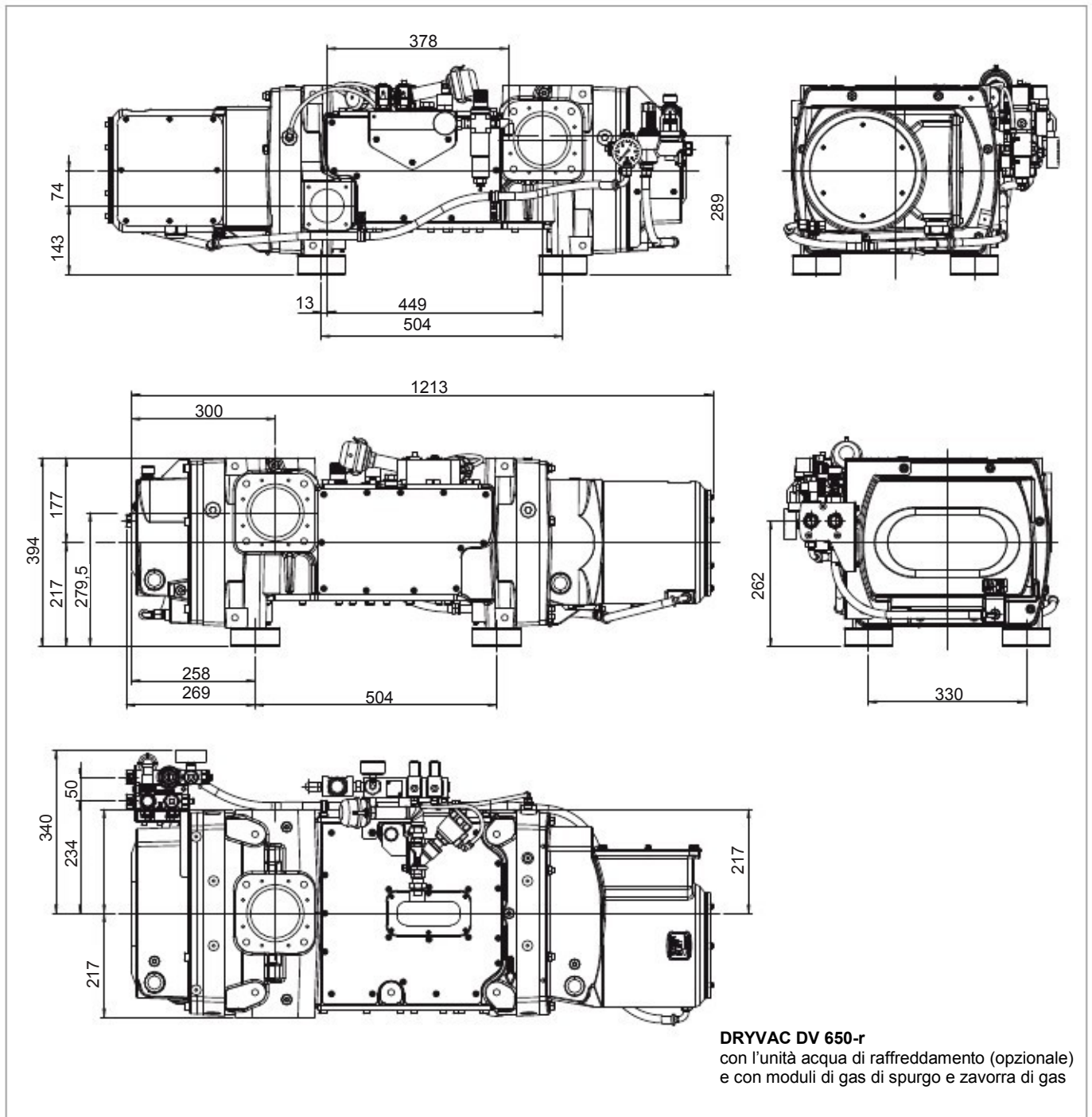



Fig. 1.7 Disegno dimensionale, dimensioni in mm

Descrizione

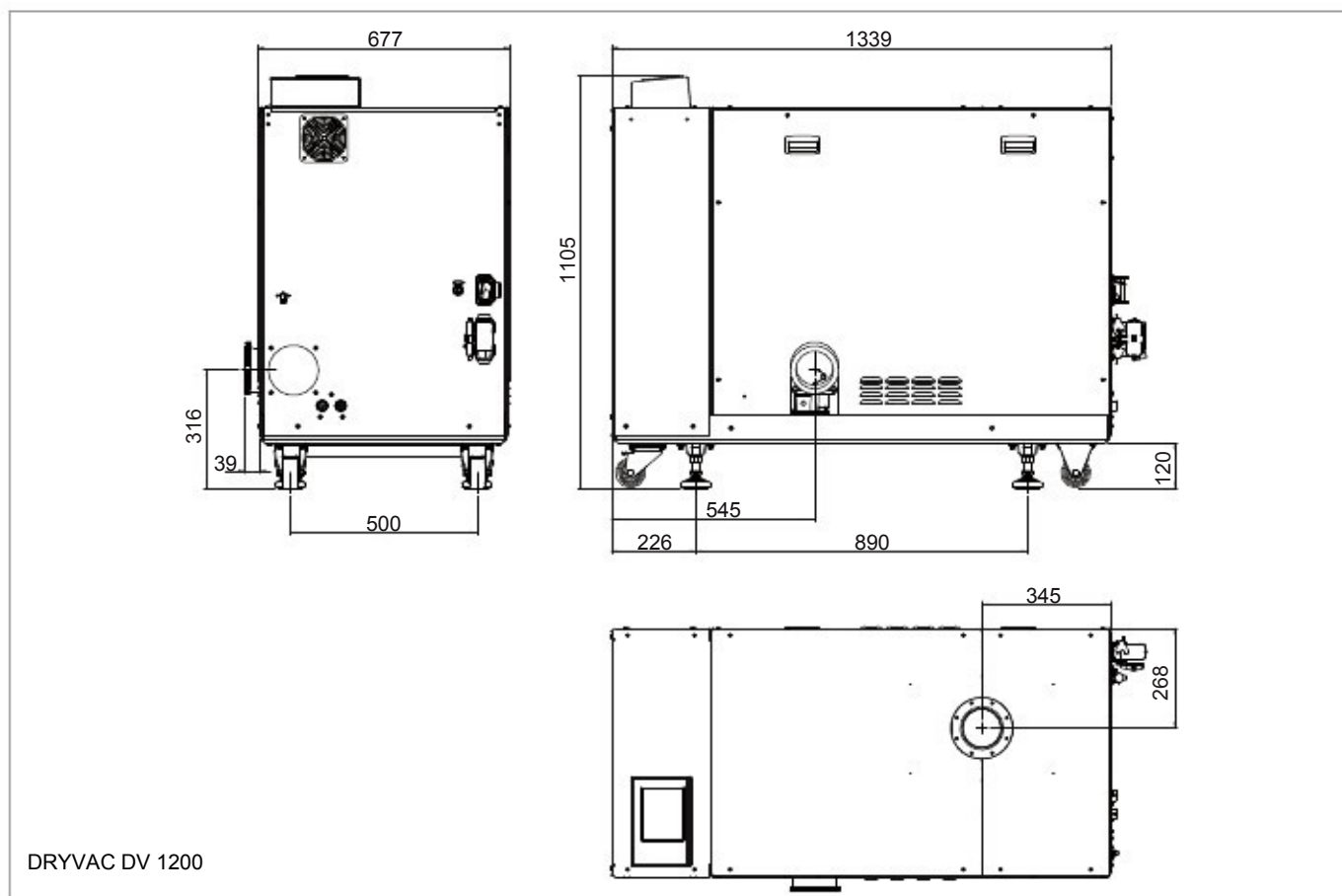



Fig. 1.8 Disegno dimensionale, dimensioni in mm

1.3 Dati Tecnici

DRYVAC DV	450	650	650-r	1200	Tolleranza
Velocità massima di pompaggio senza zavorra di gas	450 m³/h	650 m³/h	650 m³/h	1250 m³/h	±5%
Pressione parziale finale					
senza gas di spurgo o con gas di spurgo per tenuta albero sull'uscita	$< 5 \times 10^{-3}$ mbar				
con spurgo del rotore	1×10^{-2} mbar				± 10 %
con gas di spurgo per tenuta albero sull'ingresso	2.5 mbar				± 10 %
Pressione massima ammessa in ingresso	1,050 mbar				
Pressione massima ammessa allo scarico (rispetto all'ambiente)	+200				
Tasso di fuga integrale	$< 10^{-4}$ mbarl/s				
Tolleranza al vapore acqueo con gas di spurgo e zavorra di gas	60 mbar				
	≥ 20 Nl/min	≥ 20 Nl/min	≥ 20 Nl/min	≥ 40 Nl/min	
Capacità di vapore acqueo	15 kg/h	25 kg/h	25 kg/h	50 kg/h	
Temperatura ambiente ammissibile	da +5 a +50 °C				
Temperatura di stoccaggio	-20 + 60 °C				
Grado di contaminazione con/senza modulo gas di spurgo	2/3				
Categoria di sovratensione	3				
Rumorosità con silenziatore, alla pressione finale (secondo DIN EN ISO 2151)	67 dB(A)				K_{pA} = 3dB
Rumorosità con tubo di scarico rigido, alla pressione finale (secondo DIN EN ISO 2151)	65 dB(A)				K_{pA} = 3dB
Umidità atmosferica relativa	95%, senza condensa				
Luogo di installazione	fino a 2000 m (sul livello del mare) *				
Raffreddamento	Acqua				
Tensione di rete1)	380-480 V				± 10 %
Frequenza	50/60 Hz				±5%
Fasi	3-ph				
Potenza nominale a 400V	11 kW	15 kW	15 kW	30 kW	± 0.8 kW
Corrente nominale a 400V	24 A	31 A	31 A	62 A	
Classe di efficienza del motore calcolata e configurata secondo. EN 60034-30	IE2				
Potenza assorbita alla pressione finale	5.3 kW	6.9 kW	6.9 kW	13.8 kW	
Potenza elettrica nominale	13 kVA	17 kVA	17 kVA	34 kVA	
Caratteristiche fusibili di rete		32 A/C	32 A/C	63 A/C	
Capacità di disinnesto per cortocircuito		< 25 kA	< 25 kA	< 50 kA	
Velocità	7,200 RPM				
Velocità minima ammissibile 2)	1 200 RPM				

* I dati nominali del convertitore di frequenza sono validi per una altitudine del luogo di installazione fino a 1000 m.
Qualora l'altitudine superi 1000 m, sia la tensione di ingresso sia la corrente di uscita nominale devono essere ridotte dell'1% ogni 100 m.

1) Nel caso di cadute o interruzioni della tensione di rete (abbassamenti di tensione) fino a due secondi, il funzionamento viene mantenuto e non si hanno messaggi di errore. Per tensioni di alimentazione oltre 460 V tale periodo può essere più breve.

2) La velocità minima ammissibile è rilevante per la lubrificazione ad olio di cuscinetti e ingranaggi. Il funzionamento della pompa a velocità inferiore alla minima per più di 1 ora può danneggiare la pompa a seguito di lubrificazione insufficiente.

Descrizione

DRYVAC DV	450	650	650-r	1200	Tolleranza
Classe di protezione	IP 54	IP 54	IP 55	IP 54	
Riempimento di lubrificante	LVO 410 LVO 210	LVO 410 LVO 210	LVO 410 LVO 210	– LVO 210	
Quantità totale di lubrificante	1.2 l	1.2 l	1.2 l	2.4 l	±5%
Flangia di aspirazione	DN 100 ISO-K / PN6 (1x sopra, 2x sui lati)	DN 100 ISO-K / PN6 (1x sopra, 2x sui lati)	DN 100 ISO-K / PN6 (1x sopra, 2x sui lati)	DN 100	
Flangia di scarico	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 63 ISO-K	DN 100 ISO-K	
Materiali (componenti in contatto con gas nella camera di pompaggio)	Ghisa grigia / ghisa grafitica / Viton / acciaio / acciaio inox / vernice epossidica				
Peso, circa	620 kg	590 kg	550 kg	1400 kg	± 20 kg
Dimensioni (Lungh. x Largh. x P)	1280 x 570 x 420 mm	1280 x 570 x 420 mm	1200 x 450 x 400 mm	vedere disegno dimensionale	± 10 mm

Acqua

Allacciamento dell'acqua	G1/2" (femmina)				
Temperatura dell'acqua	> 5 °C, < 35 °C				
Pressione minima di approvvigionamento (scarico non ostruito, senza contropressione)	2 bar(g)**				
Pressione massima di approvvigionamento	7 bar(g)**				
Portata nominale	6 l/min	7.5 l/min	7.5 l/min	15 l/min	

Gas di spurgo

Allacciamento	connessione plug-in D10	
Press. di regolazione nomin. " gas di spurgo" (a portata nominale, valvole aperte)	2.8 bar(g)**	±5%
Press. di regolazione " gas di spurgo" ammissibile (a portata gas di spurgo)	da 2.8 a 4.5 bar(g)**	±5%
Press. di approvvigionamento " gas di spurgo" ammissibile	da 4.0 a 10.0 bar(g)**	±5%
Portata del gas di spurgo ingresso/uscita tenuta albero (d = 0.9 mm) alla pressione di regolazione nominale alla pressione di regolazione massima	 22 slm 26 slm	± 10 %
Flusso di gas di spurgo del rotore per ugello d = 1.0 mm alla pressione di regolazione nominale alla pressione di regolazione massima	 26 slm 33 slm	± 10 %

Zavorra di gas (manuale o elettro-pneumatica)

Portata (normalmente aria dall'ambiente)	300 slm	± 10 %

**bar(g): bar (gauge) è la sovrapressione, ossia pressione atmosferica = 0 bar (g)

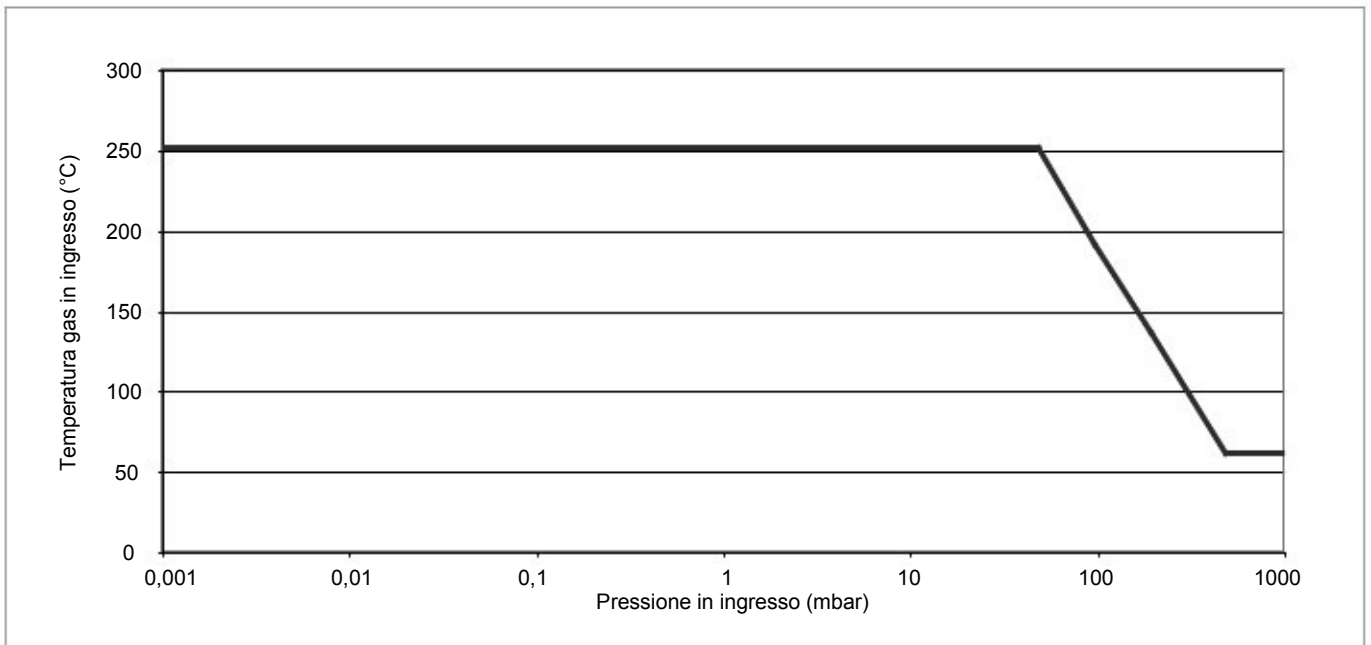



Fig. 1.9 Temperatura ammissibile del gas in ingresso in funzione della pressione in ingresso

1.4 Informazioni per gli ordini

Codici dei pezzi; per le pompe vedere tabella nella Sezione 1.1.

	Codice
Olio sintetico, olio estere	
LEYBONOL LVO 210, 5 litri	L21005
PFPE	
LEYBONOL LVO 410, 1 litro	L41001
Accessori	
Silenziatore DN 63	119 002
Silenziatore riparabile DN 63	119 003V
Adattatore pompa Roots	
per RUVAC WH 700	112 005A03
per RUVAC WS(U) 2001	112 005A05
per RUVAC WH(U) 2500	112 005A07
per RUVAC WH(U) 4400/7000	112 005A10
Unità acqua di raffreddamento per DRYVAC DV 450/650 (richiesto dall’anno di costruzione 4° trimestre 2011)	112005A12
Unità acqua di raffreddamento per DRYVAC DV 450/650-r (richiesto dall’anno di costruzione 4° trimestre 2011)	112005A13
Kit zavorra di gas DRYVAC 24V elettro-pneumatica	112 005A17
Rotella FSR 1000/1 (1 pz.)	500 006 167
Valvola di non ritorno per montaggio sullo scarico DN 63/100	112 005A15
Schermo esterno	155213V
Scheda opzionale a relè	112 005A01
Scheda Ethernet	112 005A02
Scheda Profibus	155212V

Per file GSD e manuale per l'interfaccia Profibus vedere il sito Oerlikon Leybold Vacuum

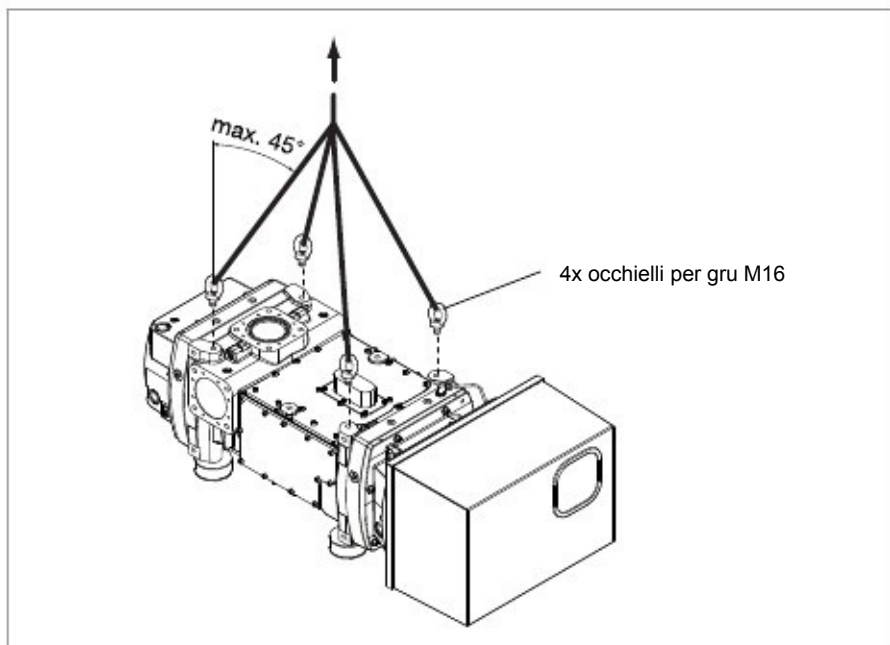



Fig. 2.1 Sollevamento della DRYVAC

2 Trasporto e Stoccaggio

Osservare le indicazioni di sicurezza 0.1.8 and 0.1.9.

ATTENZIONE

La DRYVAC DV 1200 **non** deve essere sollevato tramite gli occhielli per gru. Le filettature M-16 presenti sul lato superiore della pompa non sono adatte per occhielli per gru adeguatamente forti.

NOTA

Trasportare la pompa solo **senza** olio.

DRYVAC DV 450/650
Sollevare la pompa dagli occhielli per gru. Utilizzare tutti gli occhielli per gru, vedi Fig. sopra. La pompa può anche essere trasportata con un muletto. Verificare che non possa ribaltarsi.

DRYVAC DV 1200
Sollevare la pompa con un muletto. Verificare che non possa ribaltarsi.

Pompe con rotelle
A causa delle rotelle montate, la DRYVAC deve essere installata solo su una superficie piana in grado di sostenerne il peso, altrimenti esiste il pericolo della pompa possa spostarsi. La pompa deve essere mossa solo su superfici piane.

Spostare la pompa su pendenze o rampe non è permesso!

La pompa deve essere trasportata solo con un muletto o una gru.

Nel sito di installazione, utilizzare tutti e quattro i piedini regolabili per l'allineamento assicurando in tal modo l'apparecchio rispetto allo spostamento accidentale; togliere quindi il carico dalle rotelle.

Trasporto e stoccaggio

Stoccaggio
Quando si ripone la pompa per un periodo di tempo prolungato (> 2 settimane), le flange devono essere sigillate con un foglio di alluminio. Posizionare un sacchetto con essiccante nella camera della pompa, se necessario. Prima di rimettere in funzione la pompa non dimenticare di rimuovere prima tale sacchetto.

Le pompe con un pieno di PFPE devono essere sigillate a tenuta di gas e ventilate con azoto.

NOTA

Se vi è il pericolo di gelo, l'acqua di raffreddamento deve essere scaricata; vedere la Sezione 4.6 Rimozione dal Servizio.

È possibile utilizzare una miscela di acqua e glicole fino al 30%.

Temperatura (solo per stoccaggio senza acqua di raffreddam.!)	da -20 °C a +60 °C
Sito di stoccaggio	asciutto
Massima umidità atmosferica	95 %, senza condensa

Forming dei condensatori – Che cosa è necessario osservare quando un invertitore è stato a magazzino più di 2 anni?

Se un invertitore è stato a magazzino per un tempo più lungo di due anni, non deve essere collegato direttamente alla linea di alimentazione. Così facendo i condensatori potrebbero essere danneggiati in modo permanente.

Al contrario il bus CC dell'invertitore deve essere collegato a una sorgente in continua comprendente un resistore di limitazione della corrente e la tensione deve essere aumentata lentamente. Questo tipo di processo è chiamato forming dei condensatori.

Nel caso non sia disponibile un'alimentazione CC, il bus CC di un secondo invertitore collegato a un alimentatore CA variabile potrebbe essere utilizzato per fornire la tensione continua variabile.

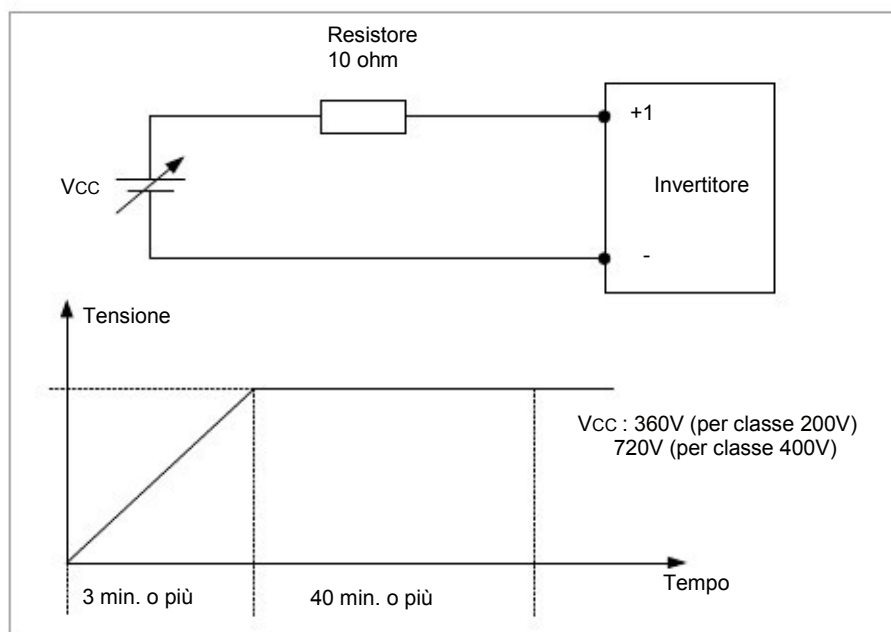



Fig. 2.2 Forming dei condensatori

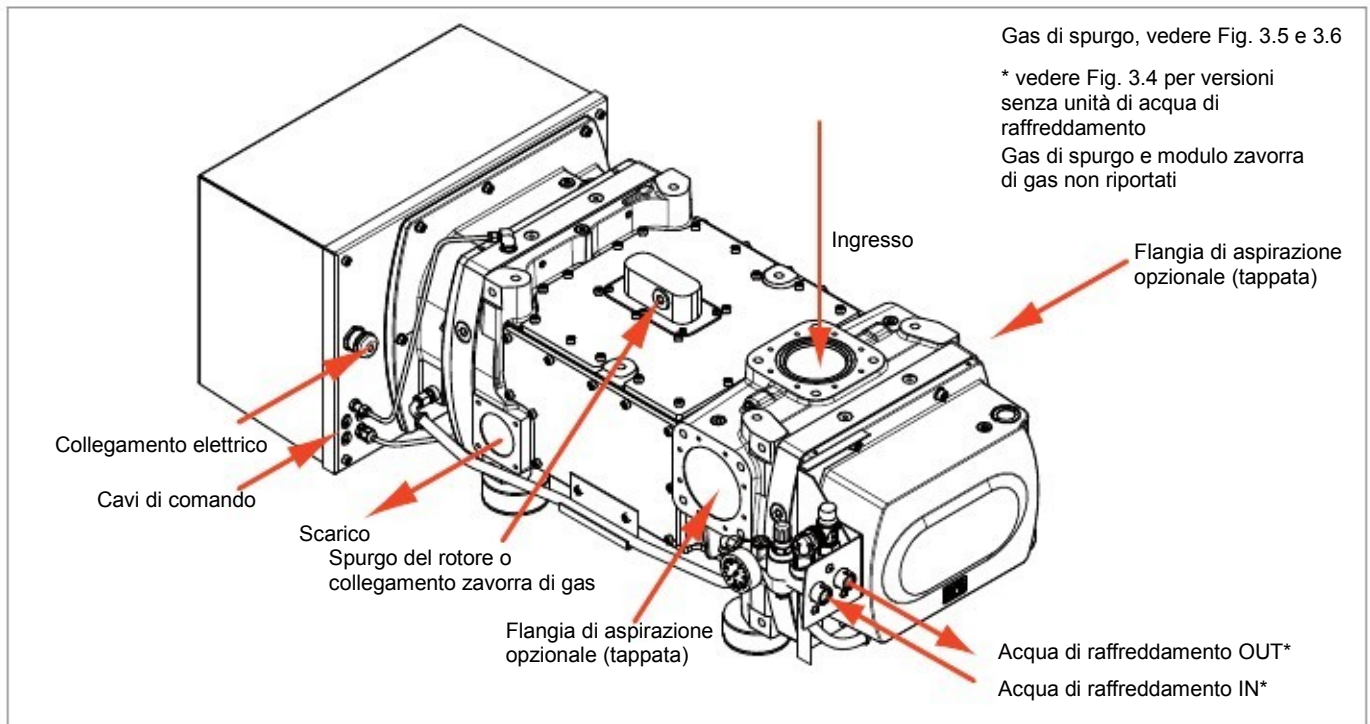



Fig. 3.1 Collegamenti per la DRYVAC DV 450/650

3 Installazione

3.1 Posizionamento

Collocare il sistema di pompaggio su una superficie piana.

La pompa è progettata per il funzionamento in edifici.

Si consiglia di lasciare gli occhielli per gru avvitati.

Pompe con rotelle e piedini: Per una corretta protezione contro il rotolamento, utilizzare tutti e quattro i piedini regolabili per l'allineamento così da togliere il carico dalle rotelle.

Rimuovere le coperture e le flange cieche dalla pompa appena prima di montarla in modo che il lavoro di montaggio possa essere eseguito nelle condizioni di maggiore pulizia.

Controllare se è presente dell’essiccante nella zona di aspirazione. Se necessario rimuoverlo.

Accessori di montaggio

Qualora si pianifichi di montare le parti accessorie adattatore pompa Roots o valvola di non ritorno, si prega di prendere prima nota delle informazioni fornite nella Sezione 3.8.

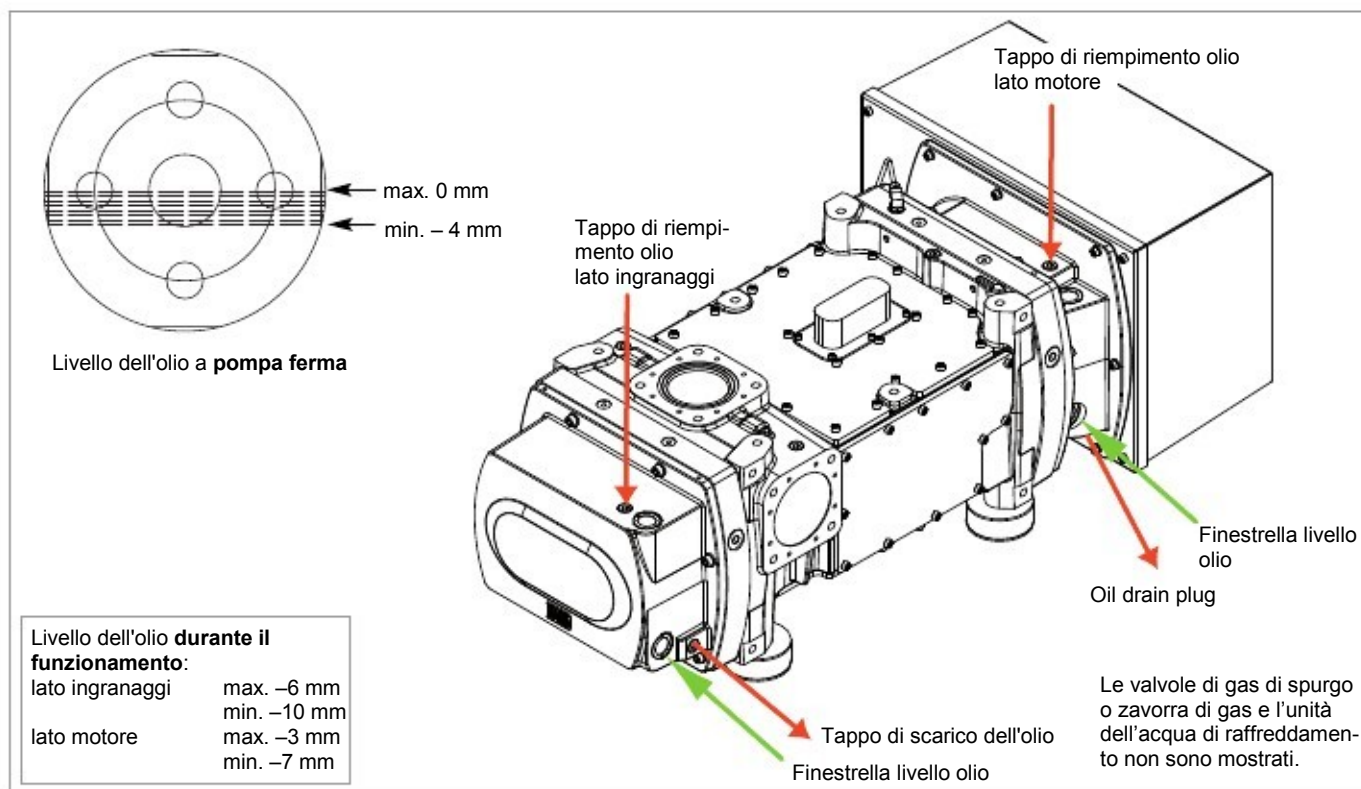



Fig. 3.2 Livello dell'olio negli oblò di controllo dell'olio delle DRYVAC

3.1.1 Riempimento delle Pompe con Olio o PFPE

PERICOLO

Rispettare le Informazioni di Sicurezza 0.4.13.

NOTA

Gli ingranaggi e i cuscinetti della pompa sono lubrificati o con olio sintetico o con PFPE. Se l'olio sintetico e il PFPE vengono a contatto si emulsionano.
Le pompe sono state collaudate in fabbrica e contengono quantitativi residui di lubrificante. Riempire le pompe con il lubrificante sbagliato le distruggerebbe.
Usare solo il lubrificante specificato da Oerlikon Leybold Vacuum. Utilizzare solo attrezzi puliti.
L'imbuto utilizzato per il riempimento non deve essere contaminato con olio sintetico o PFPE se si introduce l'altro tipo di lubrificante.

La DRYVAC viene fornita senza olio nei suoi ingranaggi. Prima della messa in funzione, occorre riempire gli ingranaggi con l'olio per ingranaggi fornito a parte.

Le pompe DRYVAC richiedono circa le seguenti quantità di olio:

DRYVAC DV 450/650	1.2 l
DRYVAC DV 1200	2.4 l

(circa 0,6 l in ciascuna camera di cuscinetto)

Decisivo alla fine è il livello che si vede nella finestrella di ispezione dell’olio.

La DRYVAC è **provvista di due fori di riempimento dell'olio per ogni stadio** della pompa, uno per camera di cuscinetto.

Svitare il tappo dal foro di riempimento dell'olio e riempire con il lubrificante fino al livello specificato.

Dal momento che l'olio può fluire solo lentamente, si consiglia di attendere circa 10 minuti prima di determinare il livello del lubrificante attraverso la finestrella di ispezione dell'olio.

Un livello dell'olio troppo basso compromette la lubrificazione dei cuscinetti e degli ingranaggi; un livello dell’olio troppo alto può causare l’ingresso dell'olio nella camera della pompa e provocarne il surriscaldamento.

Pulire l'apertura di riempimento dell'olio e avvitare il tappo con una guarnizione che sia in perfette condizioni.

NOTA

L'apertura di riempimento dell'olio deve essere sigillata ermeticamente. L'ingresso di aria dall'esterno può causare l’ingresso di gas contenente olio nella camera di pompaggio attraverso le guarnizioni dei rotori. Si consiglia una ricerca di fughe dopo il riempimento con olio.

Serrare a mano i tappi dell’olio (con una coppia di circa 10 -15 Nm).

3.2 Utilizzo conforme

La DRYVAC è una pompa da vuoto a compressione a secco per utilizzo di processo e nell'industria solare.

Gli accessori che non siano stati specificati da Oerlikon Leybold Vacuum possono essere utilizzati solo previa approvazione da parte di Oerlikon Leybold Vacuum.
Vedere la Sezione 4.1 circa la compatibilità dei mezzi.

3.2.1 Utilizzo non conforme

Utilizzi non conformi della pompa sono, tra le altre cose:

- Il funzionamento con parametri limite non programmati da Oerlikon Leybold Vacuum, in particolare la velocità massima.
- Il pompaggio di gas e vapori per i quali i materiali della pompa non siano adatti, consultare OLV.
- Pompaggio di vapori condensabili senza adeguato controllo della temperatura della pompa. Dopo la compressione, all'interno della pompa, tali vapori possono condensarsi o formare depositi, consultare OLV.
- Il pompaggio di polveri e solidi senza griglie e filtri adatti, consultare OLV.
- Il pompaggio di liquidi
- Il pompaggio di miscele di gas infiammabili
- Il pompaggio di gas di processo che formano depositi duri o appiccicosi che possono causare l'inceppamento della pompa.
- L'uso della pompa e del convertitore di frequenza in zone a rischio di esplosione.
- L'inosservanza della manutenzione descritta e degli intervalli di manutenzione.
- L'utilizzo in impianti e sistemi di pompaggio in cui la pressione di scarico può aumentare oltre 1,3 bar ass.
- Il funzionamento di una pompa non adeguatamente fissata.
- Il funzionamento a temperature di gas eccessivamente elevate.
- L'utilizzo in sistemi dove pompa, convertitore di frequenza e cavi sono sottoposti a sollecitazioni da impatto.
- Funzionamento su sistemi o componenti di sistema mobili (camere di inserimento o sistemi di pompaggio mobili).
- Usare pompa, componenti montati su di essa, elettronica di trasmissione, flange e cavi per arrampicarsi sul sistema.
- Rimuovere, coprire o ostruire le targhette di avvertenza.
- Il funzionamento al di fuori degli edifici.
- L'inattività e lo stoccaggio di pompa ed elettronica di azionamento senza le apposite sigillature e l'asciugatura. Se conservate in atmosfera umida può verificarsi la corrosione.

- Cambiamenti, manipolazioni e lavori di manutenzione da parte di persone non autorizzate dalla Oerlikon Leybold Vacuum.

ATTENZIONE

L'uso non conforme di pompa e accessori può causare lesioni gravi o danni ai componenti.

3.3 Collegamento delle linee di aspirazione e di scarico

3.3.1 Linee di aspirazione

Collegare la linea di aspirazione della pompa. Si consiglia di utilizzare un soffietto sulla parte superiore della pompa per l'assorbimento delle vibrazioni.

Sostenere le linee di aspirazione.

PERICOLO

Allineare il soffietto. Non sollecitarlo eccessivamente. Troppo stress sul soffietto causerà il cedimento prematuro dello stesso e, di conseguenza, perdite nel sistema.

Le linee di aspirazione devono essere pulite.

NOTA

Assicurarsi che nessun oggetto come **perle di saldatura**, bulloni, dadi, rondelle, pezzi di filo, per esempio, possa entrare nell’ingresso. Osservare le Informazioni sulla Sicurezza 0.8.3.

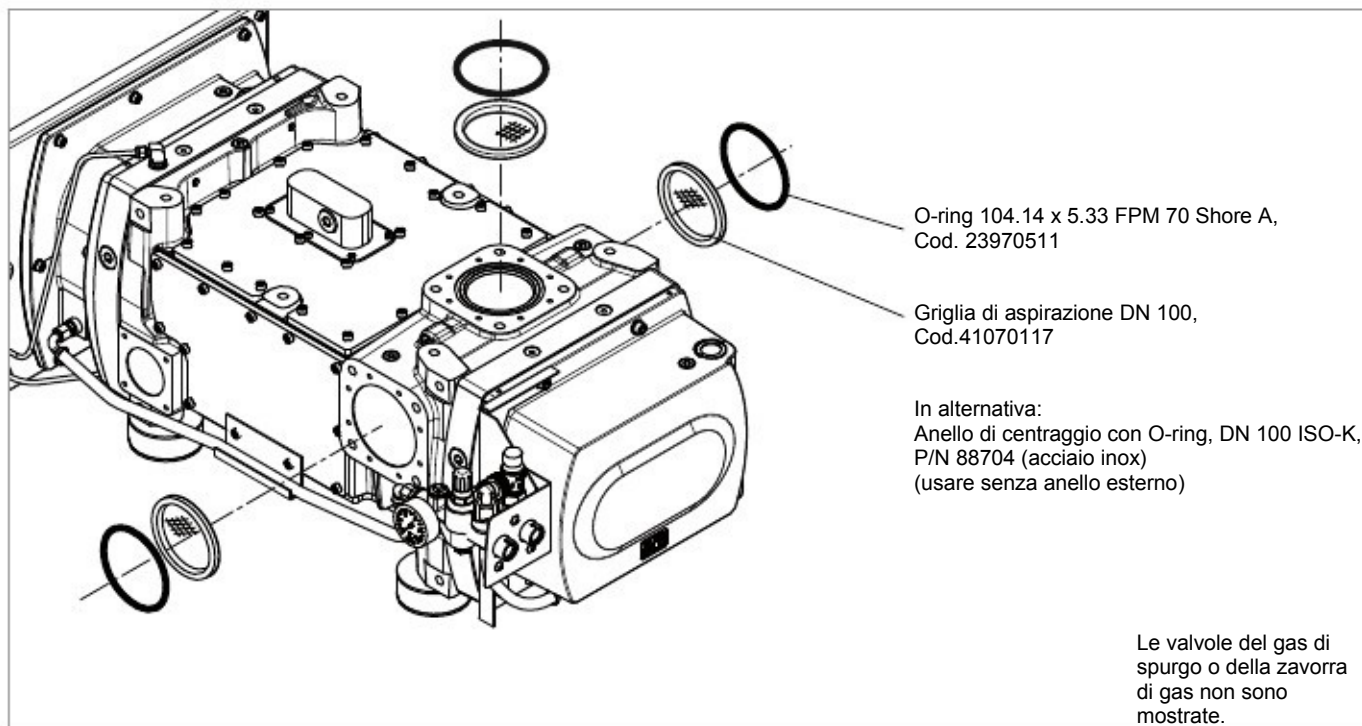



Fig. 3.3 Collegamenti della flangia di aspirazione

Collegare la flangia di aspirazione usando griglia di aspirazione e O-ring.

Se si decide di non utilizzare la griglia di aspirazione, utilizzare al suo posto un anello di centraggio senza anello esterno.

Alla consegna, le flange di aspirazione laterali opzionali vengono fornite con solo una guarnizione O-ring. Ciò non è adeguato per il collegarmento di una linea di alimentazione.

3.3.2 Linee di scarico

Collegare le linee di scarico ai collegamenti dello scarico del sistema di pompaggio. Utilizzare un soffietto per eliminare la tensione sulla linea.

La linea di scarico deve avere lo stesso diametro o più grande rispetto alla flangia di scarico e uno spessore minimo di 2,0 mm.

La linea di scarico deve essere in grado di resistere a 1,3 bar e 150 °C.

PERICOLO

Osservare le Informazioni sulla Sicurezza da 0.1.6 a 0.1.8.

Mantenere la linea di scarico libera da depositi. Se il flusso di gas di scarico diventa limitato, i depositi potrebbero raccogliersi nelle DRYVAC.

Evitare di collegare il sistema di pompaggio insieme a pompe con tenuta ad olio a un sistema di scarico centrale. L'utilizzo una linea di scarico comune potrebbe causare il riflusso dell condensa nella DRYVAC o il deposito di sporcizia nella linea di scarico.

NOTA

Nel caso di processi a umido evitare la penetrazione di liquidi nella pompa. Osservare le Informazioni sulla Sicurezza da 0.8.9 a 0.8.10.

Abbattimento

Collegare la linea di scarico a un sistema di abbattimento con capacità sufficiente, se richiesto dal processo. Le pompe DRYVAC si spegneranno a causa della sovrapressione se il sistema di abbattimento è troppo piccolo.

Al fine di evitare depositi nelle linee di scarico, può essere necessario riscaldare le linee di scarico.

Far funzionare la linea di scarico solo tramite un impianto fisso verso l'esterno e/o collegato a un silenziatore.

PERICOLO

Controllare la tenuta delle linee di scarico regolarmente!
Osservare le Informazioni sulla Sicurezza 0.4.

3.4 Collegamento dell'Acqua di Raffreddamento

CAUTELA

Osservare le Informazioni di Sicurezza da 0.3.3 a 0.3.6.

Collegare l'acqua di raffreddamento e verificare che lo scarico dell'acqua di raffreddamento non sia costretto in alcun modo.

Selezionare le linee tenendo conto delle temperature e pressioni attese. Scegliere una larghezza nominale più ampia possibile per evitare perdite di pressione, particolarmente per lo scarico (velocità di flusso inferiore a 2 m/s).

La temperatura dell'acqua di raffreddamento scaricata non deve superare i 55 °C altrimenti le linee tenderanno a calcificarsi.

Garantire un adeguato flusso di acqua di raffreddamento in accordo con i dati tecnici.

Dati dell'acqua di raffreddamento per la pompa

Materiali presenti nel circuito di raffreddamento della pompa	AISI 304, bronzo, ottone, EPDM, vernice epossidica
Temperatura di mandata	5 – 35 °C
Pressione di mandata	2 – 7 bar (g)

Tipo	Potenza dissipata dall'acqua di raffreddam.	Richiesta di acqua raffreddam. a temp. alimentaz. (ipotizzando una temp. di scarico costante di 55 °C)			
		30°C...35°C	25°C...30°C	20°C...25°C	<20°C
	kW	l/min	l/min	l/min	l/min
DV 450	7	6.0	4.8	4.0	3.5
DV 650	10.5	7.5	6.0	5.0	4.3
DV 1200	21	15.0	12.0	10.0	8.6

DRYVAC con unità di acqua di raffreddamento

Le pompe DRYVAC sono dotate di un riduttore di pressione incorporato. Si raccomanda di non modificare l'impostazione.

Una griglia è stata realizzata nel riduttore di pressione per proteggere la sede della valvola dalla contaminazione grossolana, si veda anche Sezione 5.4 Manutenzione.

L'indicatore serve solo al fine di controllare il riduttore di pressione, vedere la Sezione 5.4.1.

Le pompe DRYVAC sono dotate una valvola di sovrappressione. Essa impedisce all'acqua di bollire nel circuito di raffreddamento quando la fornitura e lo scarico dell'acqua di raffreddamento sono chiusi. La valvola si apre a 8 bar(g) e rilascia piccole quantità di acqua o vapore nella vaschetta alla base.

Tutte le versioni DRYVAC

Se si rende necessario un intervento sul sistema dell'acqua di raffreddamento e nel caso di un lungo periodo di fermo o di trasporto, scaricare completamente l'acqua di raffreddamento e asciugare bene le linee (con azoto, per esempio).

Isolare o identificare la zona dell'acque di raffreddamento e delle linee di scarico per evitare di inciamparvi.

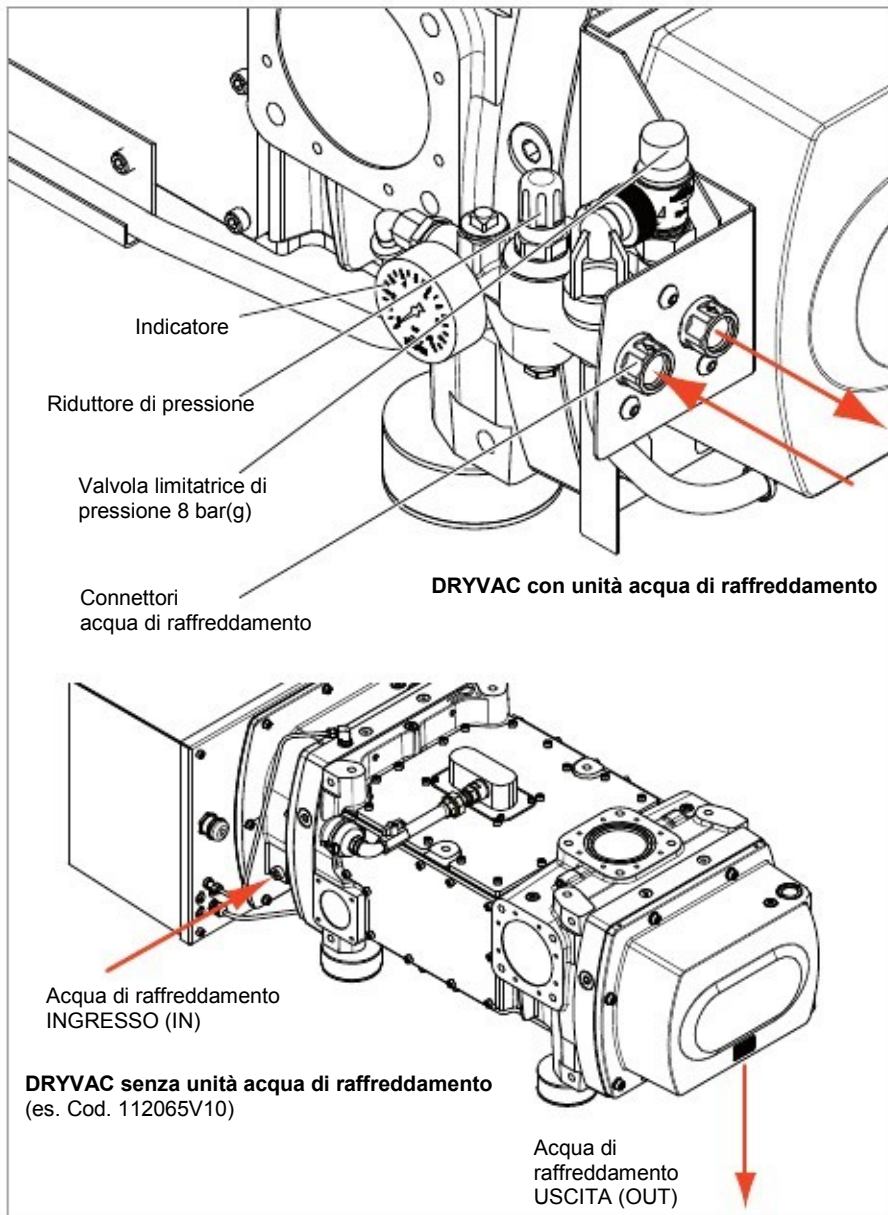



Fig. 3.4 Collegamento acqua di raffreddamento

3.4.1 Qualità dell'acqua

Per garantire a lungo il funzionamento senza problemi l'acqua di raffreddamento non deve contenere oli, grassi e solidi sospesi. Inoltre, si raccomanda il rispetto dei seguenti valori limite:

Aspetto	Limpida, priva di oli e grassi
Materiali in sospensione	< 250 mg/l
Dimensione delle particelle	< 150 µm
Conducibilità elettrica	< 700 µS/cm
Valore del pH	7.0 to 9.0
Durezza totale (totale terre alcaline)	< 8 °dH
Anidride carbonica aggressiva	Nessuna, non rilevabile
Cloruri	< 100 mg/l
Solfati	< 150 mg/l
Nitrati	≤ 50 mg/l
Ferro	< 0.2 mg/l
Manganese	< 0.1 mg/l
Ammonio	< 1.0 mg/l
Cloro libero	< 0.2 mg/l

8 °dH (gradi di durezza tedesca) = 1.4mmol/l
= 10 °e (gradi di durezza inglese)
= 14 °f (gradi di durezza francese)

Se vi è il pericolo di gelo, è possibile utilizzare una miscela di acqua e glicole fino al 30%.

Quando si usa acqua DS / acqua deionizzata (acqua addolcita o completamente desalinizzata) verificare che il sistema di raffreddamento, l'acqua e i materiali utilizzati siano adatti. Per questo si prega di consultarci.

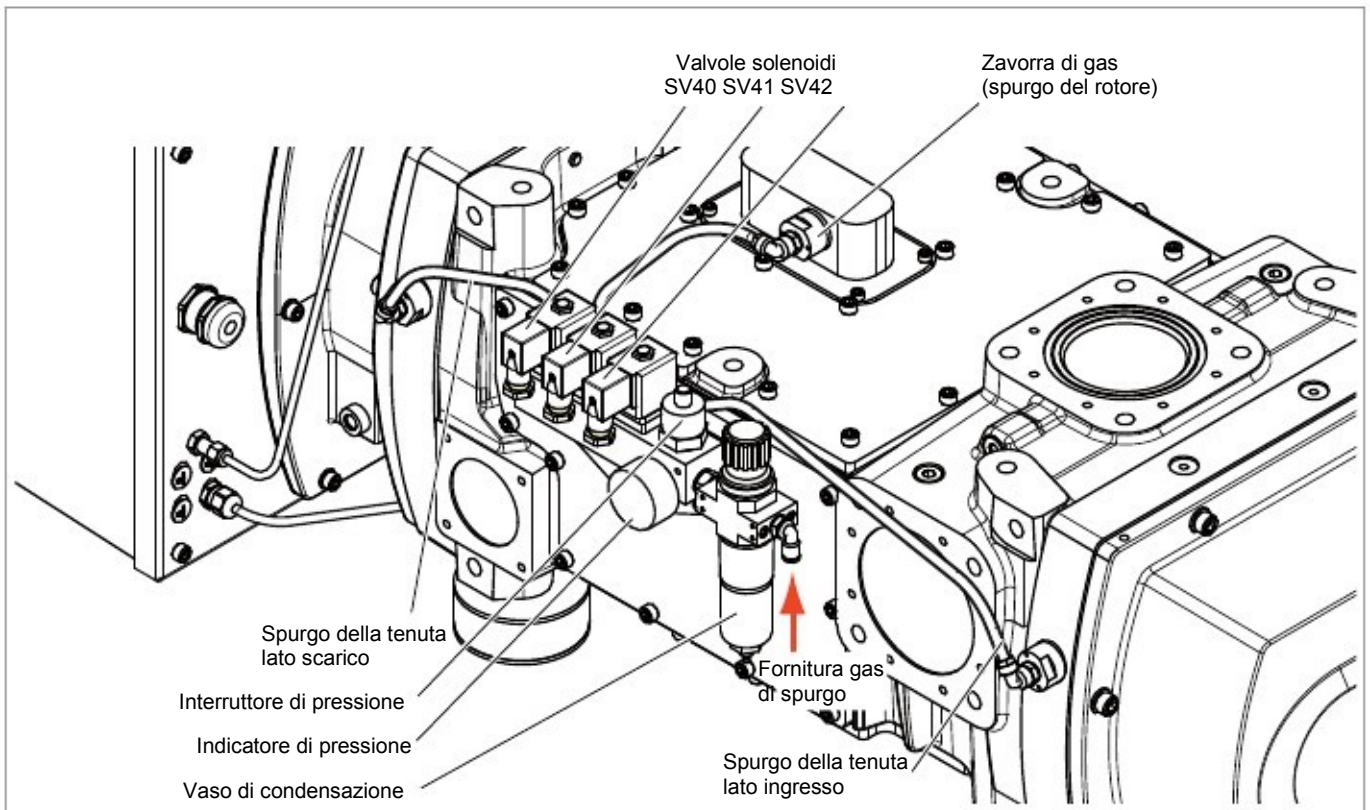



Fig. 3.5 Modulo di gas di spurgo triplo (ad esempio Codice 112065V30)

3.5 Collegamento Gas di Spurgo (Opzionale)

Ci sono tre versioni del modulo gas di spurgo:

- Nel modulo gas di spurgo triplo le guarnizioni della scatola degli ingranaggi a destra e a sinistra della camera di pompaggio sono protette con il gas di spurgo. Il terzo ingresso inietta il gas di spurgo direttamente nella camera di pompaggio (spurgo del rotore).
- Nel modulo gas di spurgo doppio le guarnizioni della scatola degli ingranaggi a destra e a sinistra della camera di pompaggio sono protette con il gas di spurgo.
- Nel modulo gas di spurgo singolo è collegato solo l’ingresso di gas per la protezione degli ingranaggi del motore. Il secondo collegamento del gas di spurgo e lo spurgo del rotore hanno le flange chiuse.

Il blocco del collettore con valvole, manometro e separatore di condensa è identico per le diverse versioni.

Collegare azoto secco o qualsiasi altro gas secco adatto come gas di spurgo, a seconda del processo. Verificare la compatibilità del processo.

Temperatura del gas	0 to +50°C.
Dimensione filtro	40 µm
Max. capacità di condensa	22 cm^3

La pompa deve essere ventilata solo in modo tale da **non superare mai la pressione atmosferica**.

Intervallo rosso da -1 a 2.0 bar	Pressione e portata troppo bassi
Intervallo verde da 2.5 a 3.5 bar	intervallo consigliato
Intervallo rosso da 4.5 a 9.0 bar	Attenzione! Pressione troppo alta.La valvola di regolazione non si può aprire a causa della pressione

Ugello di erogazione/ Valvola di controllo

Gli ugelli possono essere cambiati a seconda dell'applicazione. Come standard, le pompe hanno ugelli di 0,9 mm per le guarnizioni per alberi e un ugello di 1,0 mm per lo spurgo del rotore.

	Diametro ugello				
Impostaz. calibro	**0.9 mm**	**1.0 mm**	**1.2 mm**	**1.5 mm**	**1.7 mm**
bar	slm	slm	slm	slm	slm
2.8	22	28	38	60	74
3	23	30	41	63	78
3.5	26	33	46	70	86

Fig. 3.6 Dettagli del modulo gas di spurgo

Assicurarsi che il flusso di gas di spurgo non sia ostruito.

La fornitura gas di spurgo non deve essere spenta mentre il sistema di pompaggio è in funzione, soprattutto non durante le operazioni di arresto e di ventilazione.

Materiali a contatto con liquidi: ottone, alluminio, zinco, policarbonato, polibutilene tereftalato (PBT), NBR, tubo in poliammide, rame, acciaio inossidabile, PTFE, Loctite.

La pressione di erogazione del gas di spurgo è impostata su 2,8 bar alla portata nominale (valvole aperte) al momento della consegna.

Per la regolazione, estrarre la manopola di regolazione verso l'alto. Coerentemente con il suo principio di funzionamento, la pressione con valvole chiuse è sempre superiore che con il flusso. Ci si può attendere una perdita di pressione fino a 0,5 bar. Vale a dire che, se la pressione è impostata a 2,5 bar con valvole chiuse, il pressostato può segnalare un guasto. In questo caso impostare la pressione leggermente superiore.

Vedere le Sezioni 3.6.1 o 3.6.4 per il collegamento del pressostato e delle valvole solenoidi.

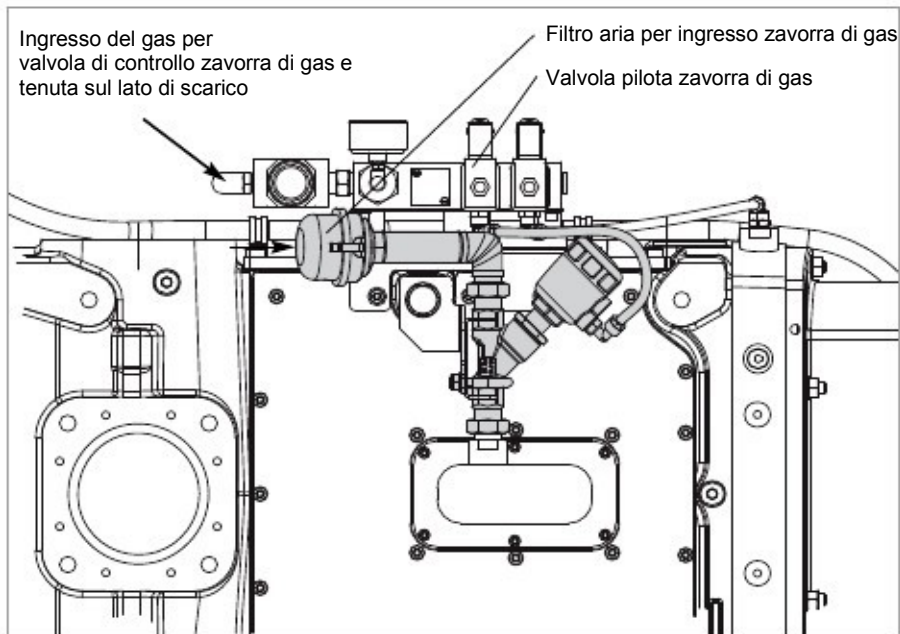



Fig. 3.7 Valvola zavorra di gas elettropneumatica (opzionale)

3.5.1 Valvola della Zavorra di Gas

(solo per alcune versioni, vedere la Sezione 1.1, o opzionale)

Ci sono due tipi di zavorra di gas:

- Ad azionamento manuale; vedere la Sezione 4.4.4.
- Ad azionamento elettropneumatico. Qui il gas (aria compressa o azoto) dal blocco valvola viene usato per azionare la valvola elettropneumatica della zavorra di gas. La valvola ha bisogno di una pressione di **3,0 bar**. Il gas di zavorra effettivo sarà generalmente l'aria dell’ambiente.

Installazione

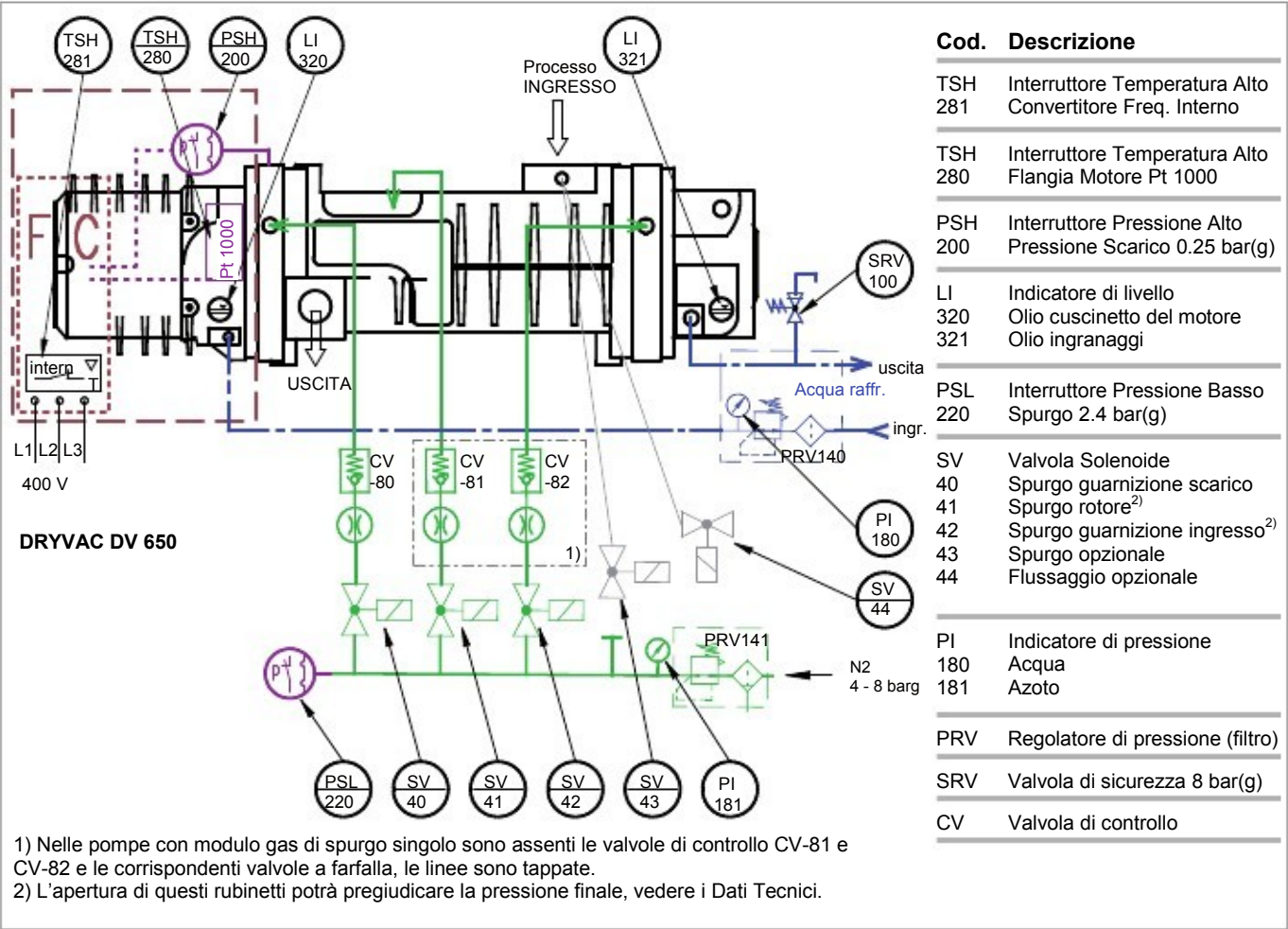



Fig. 3.8 Schema gas di spurgo e interruttori

3.6 Collegamento elettrico

Osservare le Informazioni sulla Sicurezza 0.2.

PERICOLO

Prendete nota delle informazioni fornite nelle Istruzioni per l'Uso "Guida rapida" (Quick Start Guide) allegate al convertitore di frequenza. Leggere tali istruzioni e familiarizzare con i contenuti prima di installare e utilizzare il convertitore di frequenza o prima di eseguire lavori di manutenzione su di esso. Il convertitore di frequenza deve essere installato in accordo con le informazioni riportate in tali Istruzioni per l'uso e in accordo con le vigenti normative locali. Il mancato rispetto delle avvertenze di sicurezza può causare lesioni gravi o addirittura mortali oppure può danneggiare i prodotti o impianti e i sistemi adoperati in connessione con il prodotto.

Cablaggio dell'Ingresso del Circuito Principale

Considerare le seguenti precauzioni per l'ingresso del circuito principale.

- Utilizzare fusibili raccomandati nel solo Circuito Principale, vedere i Dati Tecnici.
- Se si utilizza un interruttore di circuito da guasto messo a terra, assicurarsi che sia in grado di rilevare sia corrente continua sia corrente ad alta frequenza.

Messa a terra

Adottare le seguenti precauzioni durante la messa a terra del convertitore di frequenza.

- Collegare sempre il convertitore di frequenza alla messa a terra in conformità con le normative internazionali e locali per attrezzature che espongono un aumento della corrente di dispersione.
- Tenere i cavi di terra il più corti possibile. **Il convertitore di frequenza produce correnti di dispersione** (tipicamente inferiori a 10 mA). Nel caso di alimentatori di rete non bilanciati, la corrente di dispersione può superare 10 mA. In questo caso il conduttore di protezione di terra deve presentare una sezione trasversale di almeno 10 mm^2. In alternativa collegare un ulteriore conduttore di protezione di terra avente almeno la stessa sezione trasversale del cavo di collegamento. È previsto un punto per questa connessione, vedi Fig. 3.13.
- Quando si utilizza più di un convertitore di frequenza, evitare circuiti chiusi nel cavo di terra.

3.6.1 Collegamento elettrico DRYVAC DV 450/650 e 450/650-r

Cablaggio del Circuito di Controllo

La morsettiera di controllo è dotata di morsetti senza vite. Usare sempre cavi conformi a quanto specificato di seguito. Per il cablaggio di sicurezza si consiglia di utilizzare cavi solidi o flessibili con puntalino. La lunghezza di spelatura rispetto al puntalino dovrebbe essere di 8 mm.

Tipo di cavo	Dimensione del cavo (mm^2)
Solido	0.2 - 1.5
Flessibile	0.2 - 1.0
Flessibile con puntalino	0.25 - 0.5

Precauzioni per il cablaggio del circuito di controllo

Considerare le seguenti precauzioni per il cablaggio dei circuiti di controllo.

- Separare il cablaggio del circuito di controllo dal cablaggio del circuito principale e di altre linee ad alta potenza.
- Per l'alimentazione a controllo esterno utilizzare un alimentatore certificato UL di Classe 2.
- Utilizzare cavi a doppini intrecciati o a doppini intrecciati schermati per i circuiti di controllo, per evitare errori di funzionamento.
- Mettere a terra le schermature dei cavi con la massima area di contatto tra schermatura e terra.
- Le schermature dei cavi devono essere messe a terra su entrambe le estremità del cavo.
- Se sono collegati cavi flessibili con puntalino essi potrebbero essere ben fissati ai terminali. Per scollegarli, afferrare l'estremità del cavo con un paio di pinze, rilasciare il terminale con un cacciavite piatto, girare il filo di circa 45° e tirarlo delicatamente fuori del terminale.

Terminali del Circuito Principale

Terminale	Tipo	Funzione
R/L1, S/L2, T/L3	Ingresso alimentaz. circuito principale	Collega la linea di alimentazione al convertitore di frequenza mediante filtro di linea
U/T1, V/T2, W/T3	Uscita dell’unità	Si collega al motore.
B1, B2	Resistore di frenatura	Per il collegam. di un resistore di frenatura opz.
+1, +2	Collegamento induttanza CC	Collegato alla consegna. Rimuovere il collegamento per installare un’induttanza CC.
+1, –	Ingresso alimentazione CC	Per il collegamento di un alimentatore CC.
⏚ (2 terminali)	Terminale di terra	Per la classe 200 V: terra con 100 Ω o meno Per la classe 400 V: terra con 10 Ω o meno

Fig. 3.9 Cablaggio alimentazione e circuito di controllo DRYVAC DV 450/650 (-r)

Installazione 450/650 e 450/650-r

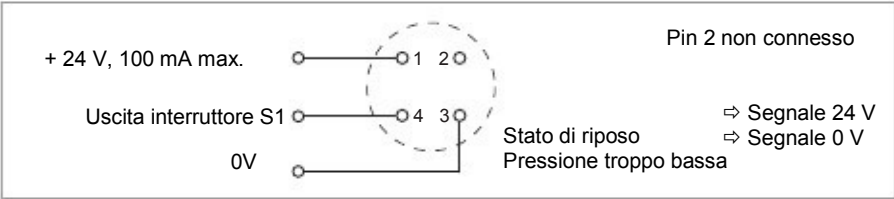



Fig. 3.10 Schema elettrico del pressostato gas di spurgo

Collegamento elettrico del modulo gas di spurgo (opzionale)

Collegare

- pressostato gas di spurgo e
- valvole solenoidi

al vostro sistema di controllo.

Collegare le bobine delle valvole del gas di spurgo al vostro sistema di controllo.
Le spine sono sulle bobine alla consegna.

Dati per le bobine

Tensione	24 V DC
Potenza assorbita	8W
Tipo di protezione (DIN 40050)	IP 65
Raccordo a vite del cavo	Pg 9

MEMOBUS/Modbus

Il convertitore di frequenza è dotato di una interfaccia seriale RS 485 con
il protocollo MEMOBUS/Modbus (RTU). Ulteriori dettagli sono disponibili su richiesta.

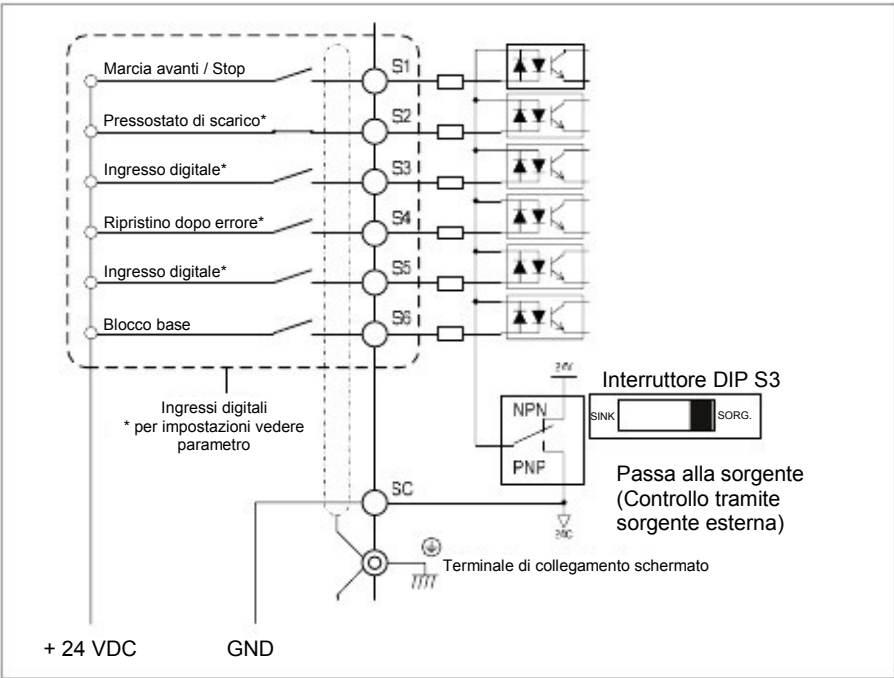



Fig. 3.11 Opzione: Cablaggio con alimentazione esterna

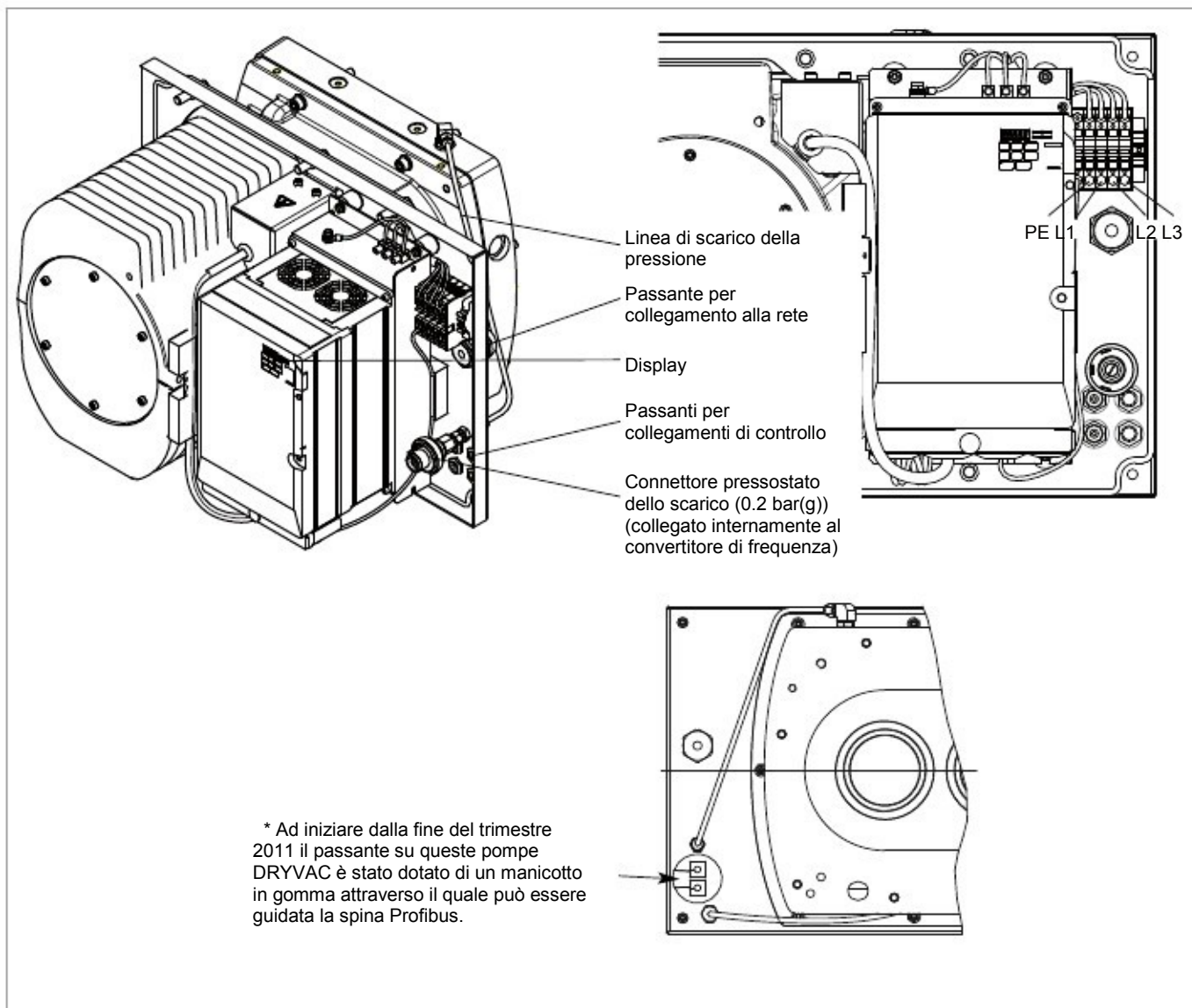



Fig. 3.12 Convertitore di frequenza senza copertura

3.6.2 Collegamento Elettrico DRYVAC DV 450/650

Rimuovere la copertura dal convertitore di frequenza. La copertura è collegata ai morsetti PE con un cavo PE. Non interrompere tale cavo.

Collegare il cavo di rete come mostrato in Fig. 3.12. Utilizzare il raccordo M32 a tale scopo. I terminali sono progettati per un diametro massimo del cavo di 10 mm^2.

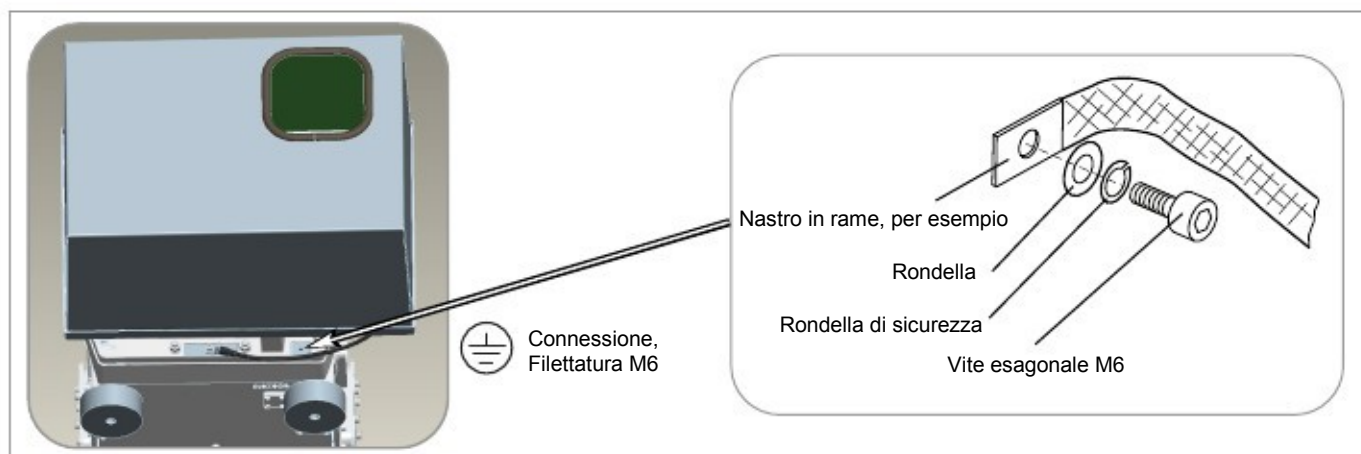



Fig. 3.13 Stabilire la compensazione del potenziale sul corpo della pompa

Creazione di un Potenziale di Compensazione
Una filettatura M6 è predisposta sul corpo motore per il collegamento del cavo di equalizzazione esterno del potenziale.

Collegare il conduttore di compensazione del potenziale, come indicato nella Fig. 3.13.

Connessioni di avvio/arresto
Fare un ponte di collegamento tra SC e S6 per attivare l'unità.

Fare un ponte di collegamento tra SC e S1 per avviare l'unità, separare SC e S1 per fermare l'unità.
Per il collegamento dei cavi di controllo installare un raccordo M16x1.5 in un foro nella morsettiera. Utilizzare un pressacavi EMC, se necessario.

Sensori
Il pressostato di scarico (riferimento 1,25 bar = 0,25 bar (g)) è collegato a S2 e SC.

Il sensore di temperatura della pompa è collegato a T1 e TC.

Rimontare la copertura del convertitore di frequenza.

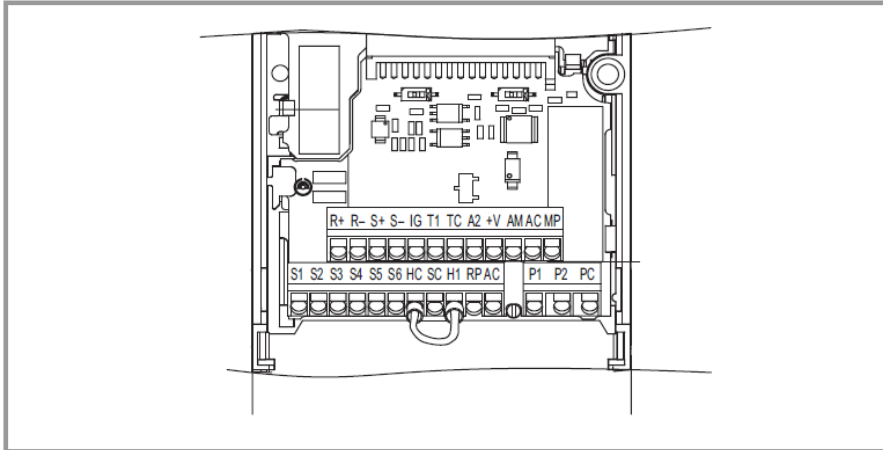



Fig. 3.14 Terminali del circuito di controllo

3.6.3 Collegamento elettrico DRYVAC DV 450/650-r

La lunghezza massima del cavo tra il convertitore di frequenza esterno e il motore è di 30 m.

Il carico di corrente massimo all'uscita del convertitore di frequenza è di 31 A.

Collegare l'alimentazione e i circuiti di controllo come mostrato in Fig. 3.15.

ATTENZIONE

Osservare le informazioni di sicurezza 0.2.16.

Controllare il senso di rotazione

Controllare il senso di rotazione dopo il collegamento. Per fare ciò, aprire la flangia di aspirazione.

CAUTELA

Indossare occhiali protettivi quando si controlla il senso di rotazione!

Accendere la pompa e spegnerla immediatamente. I rotori devono muoversi verso l'alto nel mezzo e verso il basso ai lati.

Connessioni di avvio/arresto

Fare un ponte di collegamento tra SC e S6 per attivare l'unità.

Fare un ponte di collegamento tra SC e S1 per avviare l'unità, separare SC e S1 per fermare l'unità.

Sensori

Collegare il pressostato di scarico (riferimento 1,25 bar = 0,25 bar (g)) a S2 e SC.

Collegare il sensore di temperatura della pompa (Pt 1000) a T1 e TC. I morsetti di collegamento della pompa sono nella morsettiera del motore.

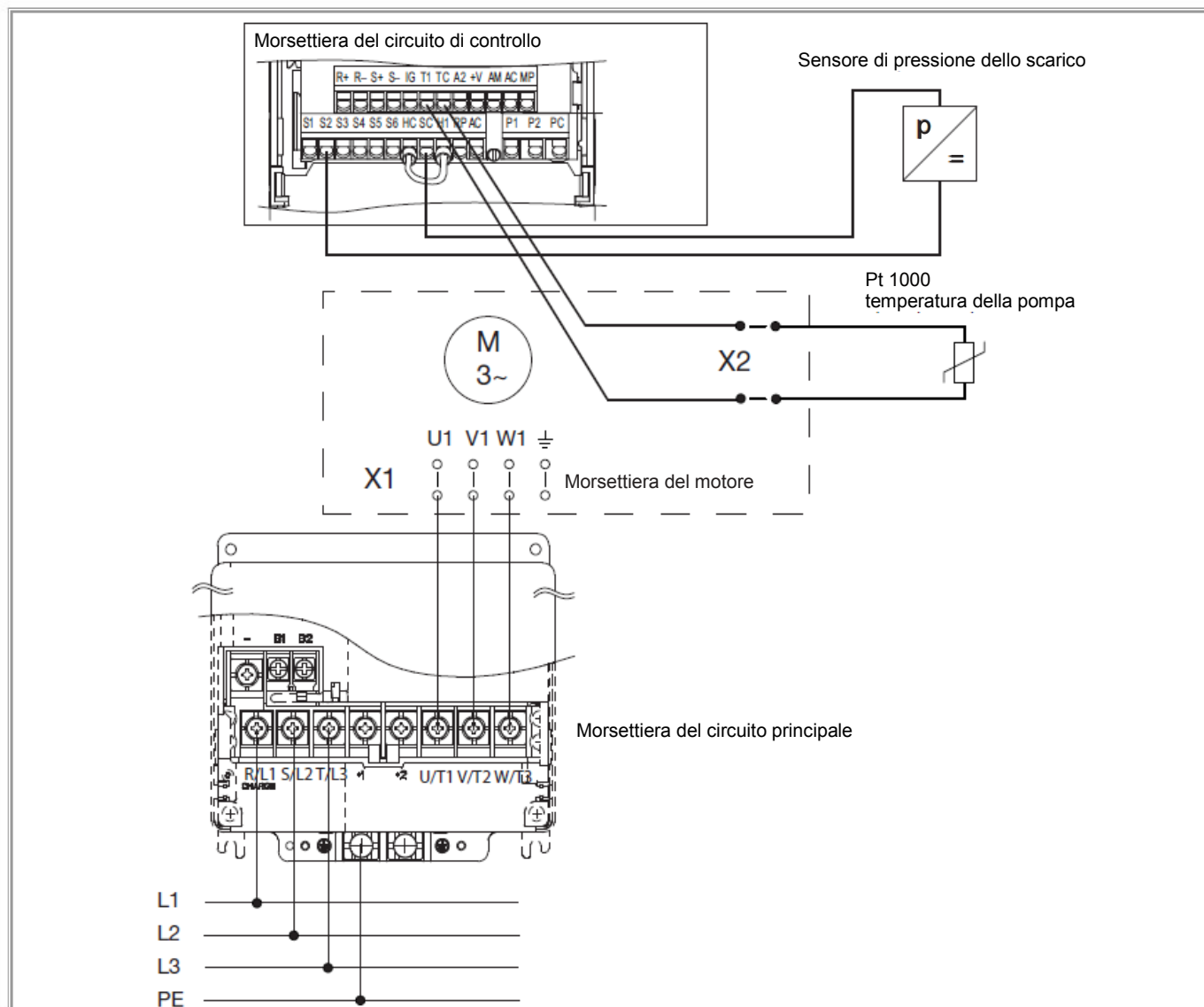



Fig. 3.15 Cablaggio dei circuiti principale e di controllo per la DRYVAC DV 450/650-r

3.6.4 Collegamento elettrico DRYVAC DV 1200

ATTENZIONE

Rischio di subire una scossa elettrica!
Inserire o estrarre la spina Harting solo dopo aver attendibilmente isolato dalla corrente la connessione.

Le due pompe a vite individuali sono cablate all'interno dell'alloggiamento. Devono essere collegate tre interfacce:

- Circuito elettrico principale
- Interfaccia valvola, ventola e pressostato, vedere Fig. 3.18
- Interfaccia Profibus, vedere Fig. 3.19

Fig. 3.16 Collegamenti elettrici

Connettore di rete / alimentazione - Tipo fino a 60/63A (fusibile):
Produttore: Tipo Harting: Han K4 /2 Num. Ord.: 09 38 006 2601 Inserto maschio, 4 poli+PE

Tipo: Han (16B) Num. Ord.: 09 30 016 0302 Housing (o di tipo equivalente)

Il sistema deve essere azionato solo tramite un alimentatore di rete trifase da 380 - 480 V AC, 50/60 Hz con conduttore PE.

Pin 1 = L1 (R), Pin 2 = L2 (S), Pin 3 = L3 (T), Terminale PE = PE (Terra).
Il Neutro (N) non deve essere usato.

Compensazione di potenziale di protezione
Oltre al collegamento protettivo di terra, una filettatura M6 aggiuntiva è predisposta per il collegamento di una messa a terra separata, per la messa a terra funzionale, per esempio.

Collegare il conduttore di compensazione del potenziale come indicato nella Fig. 3.17.

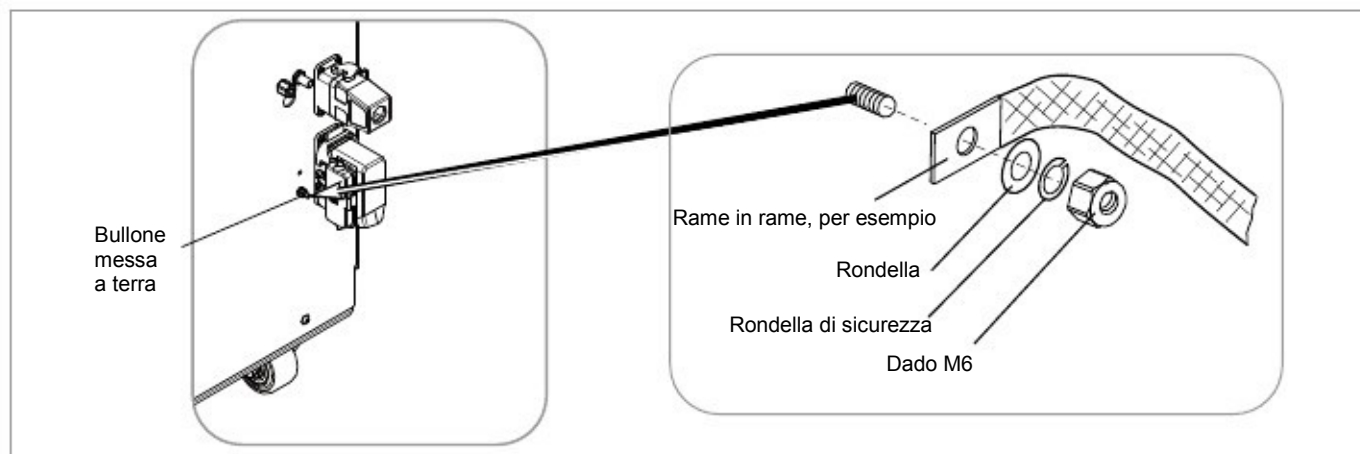



Fig. 3.17 Stabilire la compensazione del potenziale sul corpo della pompa

Installazione 1200

Cablaggio dell'interfaccia di valvola, ventola e pressostato
Connettore HAN 24DD-M-c

Pin	Denominazione	Funzione	Tensione	Potenza assorbita
1	Valvola SV40	Spurgo tenuta scarico	+24 Vdc	8W
2	Valvola SV41	Zavorra di gas	+24 Vdc	8W
3	Valvola SV42	Spurgo tenuta lato ingr.	+24 Vdc	8W
4	Ventola	Ventola	+24 Vdc	12 W
5	Valvola SV40	Spurgo tenuta scarico	0V	
6	Valvola SV41	Zavorra di gas	0V	
7	Valvola SV42	Spurgo tenuta lato ingresso	0V	
8	Ventola	Ventola	0V	
9	Valvola SV40	Spurgo tenuta scarico	PE	
10	Valvola SV41	Zavorra di gas	PE	
11	Valvola SV42	Spurgo tenuta lato ingresso	PE	
12	Non connesso			
13	Pressostato P1.1	Alimentazione	+24 Vdc	≤0.6 W (senza corrente di carico)
14-16	Non connesso			
17	Pressostato P1.1	Alimentazione	0V	
18-20	Non connesso			
21	Pressostato P1.1	PO = uscita commutata	+24Vdc	≤1.2 W (corrente di carico)
22-24	Non connesso			
Pin E / Terra PE / Terra del telaio				

L'alimentazione PELV (+24 V DC, 0 V e PE) è fornita esternamente.

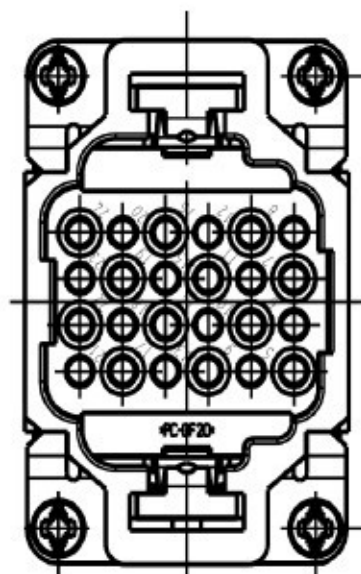



Fig. 3.18 Cablaggio dell'interfaccia cliente di valvola, ventola e pressostato

Connessione sicura

Le due pompe a vite in esecuzione in parallelo devono essere fatte sempre funzionare simultaneamente. Se una delle due pompe a vite si ferma a causa di un malfunzionamento, e l'altra continua a funzionare, la pompa può soffrire di rotazione all'indietro in modo incontrollato. Per questo motivo la DRYVAC DV 1200 deve essere collegata in modo da essere completamente spenta quando una delle due pompe a vite si guasta.

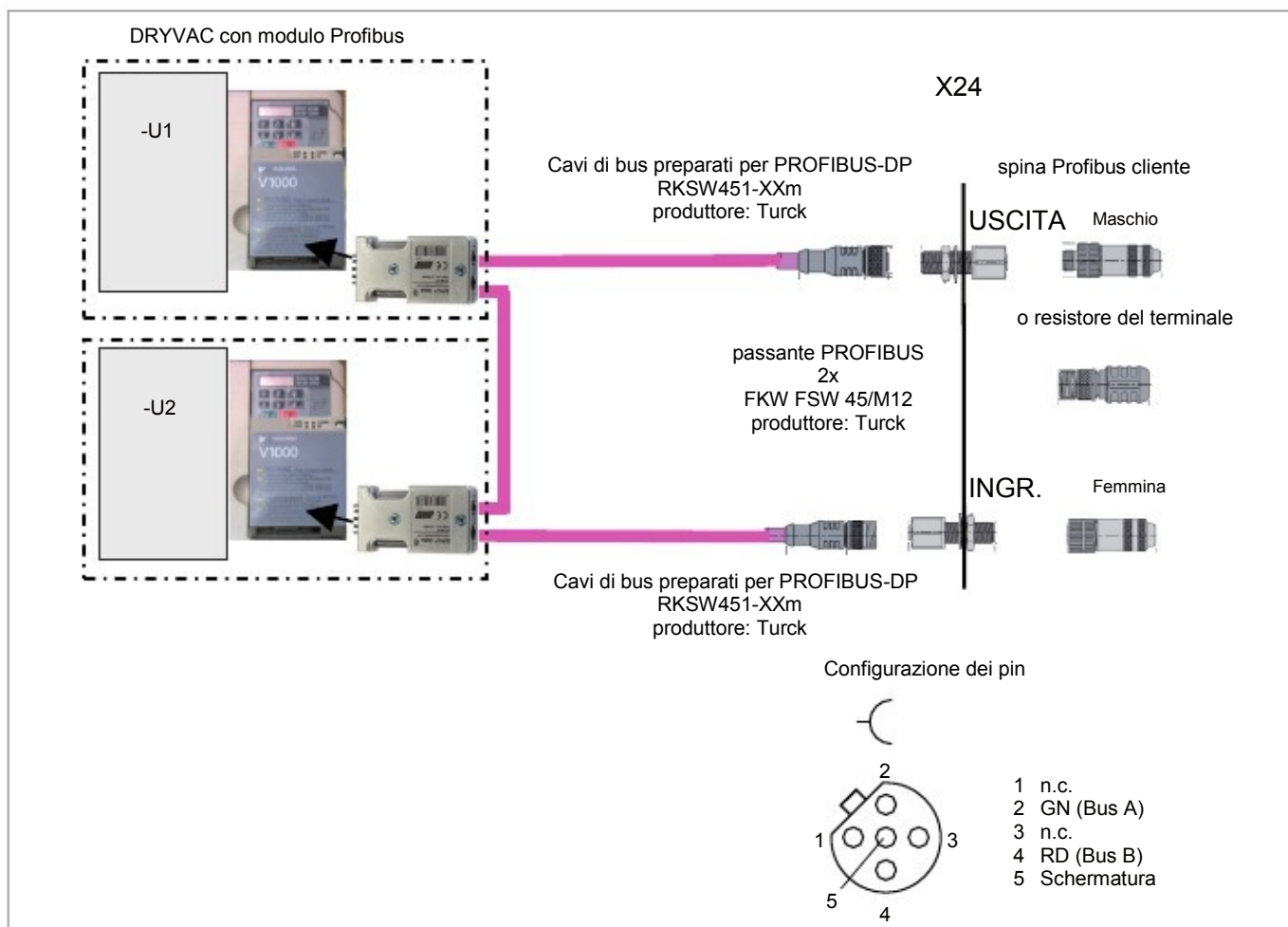



Fig. 3.19 Connessione Profibus

3.7 Ricerca delle perdite dopo l'installazione

PERICOLO

Osservare le Informazioni di Sicurezza 0.4.

Alla consegna, la pompa è sigillata a tenuta di 10^{-4} mbar • l/s (integrale, controllata rispetto a fughe). Eseguire la ricerca delle fughe su tutte le connessioni interessate dopo aver installato la pompa.

3.8 Accessori di montaggio

3.8.1 Adattatore per pompa Roots

Gli adattatori servono come componente di collegamento quando si monta una pompa da vuoto Roots sulle DRYVAC DV 650 o 450.

Il montaggio dell'adattatore è descritto nelle relative istruzioni per l'uso

Dopo il montaggio, si consiglia l'esecuzione di una ricerca di fughe.

CAUTELA

Gli occhielli sulla RUVAC **non** devono essere utilizzati per sollevare la combinazione di pompe.

Durante il trasporto, la DRYVAC e la RUVAC devono essere separate per ragioni di sicurezza e rimontate alla loro nuova destinazione.

Eccezione: la WH 2500 può essere sollevata dai suoi 4 occhielli insieme alla DRYVAC se non sono montati altri accessori.

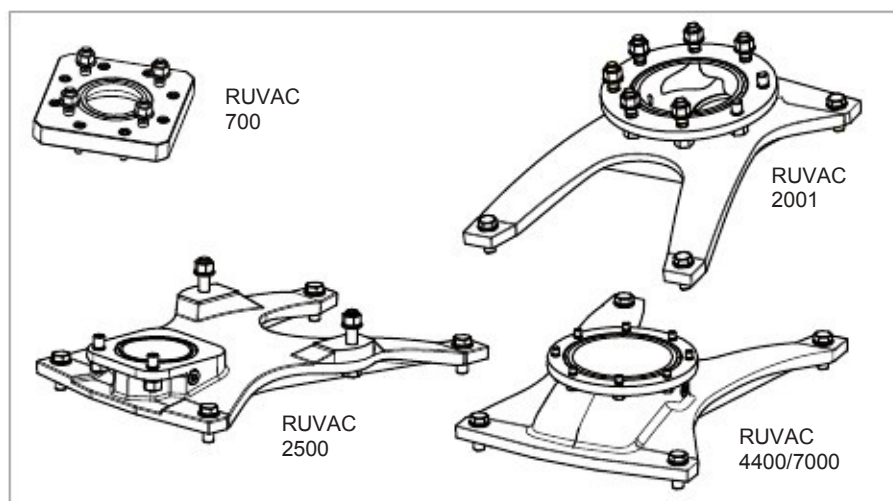



Fig. 3.20 Adattatori pompe Roots

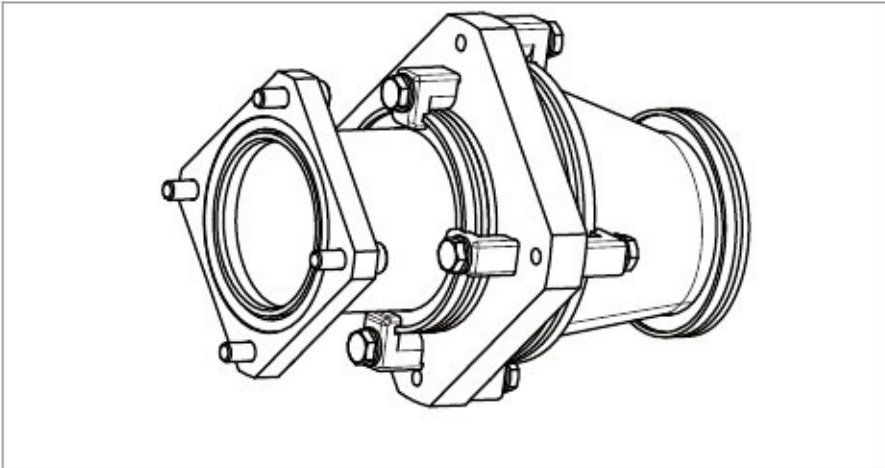



Fig. 3.21 Valvola di non ritorno

3.8.2 Valvola di non ritorno

La valvola di non ritorno è un raccordo di intercettazione che è montato sulla flangia di scarico della DRYVAC. Impedisce al gas di rifluire nella pompa.

A pompa in funzione, la valvola di non ritorno si apre più o meno ampiamente a seconda del flusso di gas. Quando la pompa viene spenta, la valvola di non ritorno si chiude automaticamente.

Attrezzature fornite: valvola di non ritorno completa di O-ring e quattro bulloni M8 di fissaggio.

Installazione

CAUTELA

Prendere nota delle informazioni di sicurezza fornite nelle sezioni 0.1, 0.3 e 0.4.

Prendere nota della posizione di installazione per la valvola di non ritorno, vedere Fig. 3.22. Lo snodo girevole della valvola deve essere posizionato in alto. Le valvole devono aprirsi in direzione del flusso di gas.

Assicurarsi che l'O-ring si trovi nella scanalatura. Fissare la valvola di non ritorno allo scarico della DRYVAC utilizzando le quattro viti di fissaggio M8, con coppia di serraggio 25 +/- 2,5 Nm.

Funzionamento

Il corretto funzionamento della valvola di non ritorno è garantito solo nell'ambito di processi puliti. Il funzionamento della valvola deve essere controllato regolarmente a seconda del tipo di applicazione.

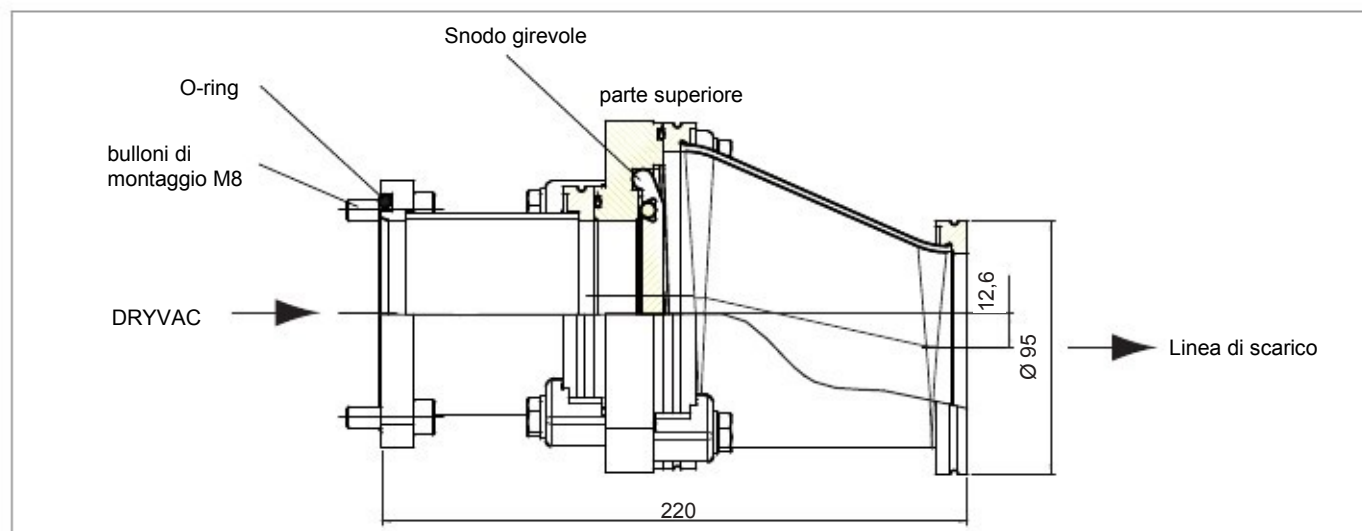



Fig. 3.22 Vista laterale/vista in sezione della valvola di non ritorno

4 Funzionamento

Osservare le informazioni di Sicurezza 0.6.

4.1 Compatibilità dei Mezzi

Le pompe a secco DRYVAC sono state sviluppate per soddisfare i severi requisiti per le soluzioni del processo di pompaggio in Rivestimenti, Schermi Piatti, Applicazioni Solari.

Le pompe e i sistemi DRYVAC C sono destinati all'uso su applicazioni intensive e medie.

Le pompe e i sistemi DRYVAC e DRYVAC S sono destinati all'uso in applicazioni pulite, ad esempio camere di inserimento in vuoto (load lock), e applicazioni medio-pesanti.
Le pompe sono provviste, a seconda della versione, di modulo gas di flussaggio.

Se si utilizza il sistema per un'applicazione non adatta, potreste invalidare le garanzie. In caso di dubbio, contattare Oerlikon Leybold Vacuum.

4.2 Interfaccia Profibus

Per il funzionamento dell'interfaccia Profibus consultare il manuale tecnico tipo SI-P3/V di YASKAWA AC Drive-V1000 Opzione PROFIBUS DP. Le informazioni ivi riportate si intendono valide ad eccezione di:

File GSD

Il file GSD e il manuale possono essere scaricati da www.oerlikon.com nel menu Oerlikon Leybold Vacuum → Documentation → Download Software. Il file GSD per le versioni descritte in questo manuale è diverso dal file GSD per le versioni DRYVAC-i. Non mischiare i contenuti.

Avviamento per la DRYVAC DV 1200

Le velocità per i due stadi a vite dovrebbero differire di non più di 5 Hz. Durante l'avviamento, e soprattutto quando si inizia a freddo, i due stadi a vite non verranno automaticamente avviati in sincrono. Si consiglia di programmare il processo di avviamento in modo che gli stadi a vite accelerino in incrementi di 5 Hz o 10 Hz e attendano l'un l'altro prima di passare al valore successivo.

Impostazioni dei parametri

N.	Nome	Descrizione	Impostazione OLV
b1-01	Selezione Frequenza di Riferimento *1 *2	Seleziona la sorgente di ingresso della frequenza di riferimento 0: Operatore - velocità preimpostata Digitale da d1-01 a d1-17 1: Terminali - terminale di ingresso analogico A1 o A2 2: Comunicazioni MEMOBUS/Modbus **3: Opzione PCB** 4: Ingresso impulsi (Terminale RP)	**3**
b1-02	Selezione del Comando di Avvio *1 *2	Seleziona la sorgente di ingresso del comando di avvio 0: Operatore Digitale - chiavi RUN e STOP 1: Terminali di ingresso digitali da S1 a S7 2: Comunicazioni MEMOBUS/Modbus **3: Opzione PCB**	**3**
F6-01	Selezione dell'Operazione dopo errore Comunicazioni	Determina la risposta dell'unità dopo la rilevazione di un errore di bUS rilevato durante le comunicazioni con l'Opzione PROFIBUS-DP 0: Rampa fino a Stop 1: Inerzia fino a Stop 2: Stop veloce 3: Solo allarme	1
F6-02	Condizioni Rilevamento Guasto Esterno (EF0)	Imposta le condizioni di rilevamento di un guasto esterno (EF0) 0: Sempre rilevato 1: Rilevato solo durante il funzionamento	0
F6-03	Metodo di arresto per Guasto Esterno Scheda Opzione Comunicazione (EF0)	Determina la risposta dell'unità per un segnale di guasto esterno (EF0) rilevato durante la comunicazione PROFIBUS 0: Rampa fino a Stop 1: Inerzia fino a Stop 2: Stop veloce 3: Solo allarme *3	1
F6-04	Tempo di ritardo rilevazione Errore BUS	Impostare il tempo massimo l'unità deve attendere prima che si verifichi un errore di comunicazione (bUS). Intervallo da 0.00 a 5.00 s	0.05
F6-30	Indirizzo di nodo *4	da 0 a 125	**6**
F6-31	Selezione Clear Mode	Consente di selezionare l'azione da intraprendere quando viene ricevuto un comando "Clear Mode" 0: Reimposta a 0 1: Mantiene il valore precedente	0
F6-32	Selezione Mappa PROFIBUS	0: Tipo PPO **1: Convenzionale**	**1**

* 1. Per avviare e arrestare l'unità attraverso la rete PROFIBUS-DP, impostare b1-02 su "3". Per controllare la frequenza di riferimento del convertitore attraverso la rete PROFIBUS-DP, impostare b1-01 su "3".

* 2. Quando b1-01 = 3 e / o b1-02 = 3 sono selezionate e l'opzione di comunicazione non è installata, V1000 rileva oPE07 invece di oPE05 con software versione 1010.

* 3. Se F6-03 è impostato su 3, l'unità continua a funzionare quando viene rilevato un guasto EF0. Prendere misure di sicurezza adeguate, come ad esempio l'installazione di un interruttore per l'arresto di emergenza.

* 4. Tutti gli indirizzi dei nodi devono essere univoci. Gli indirizzi di nodo 0, 1, e 2 sono tipicamente riservati per il controllo, la manutenzione e le strumentazioni diagnostiche. La luce ERR si accende quando si inscerisce un valore minore di 0 o maggiore di 125.

Messaggio MEMOBUS/Modbus

Il messaggio MEMOBUS/Modbus **non** è attivo.

Mappa dettagliata del registro dei dati di base

Uscita			Ingresso		
Byte	**Descrizione**		**Byte**	**Descrizione**	
0	Comando Operazione Byte Alto	Tabella 13	0	Stato dell'Unità Byte Alto	Tabella 14
1	Comando Operazione Byte Basso		1	Stato dell'Unità Byte Basso	
2	Soglia di Frequenza Byte Alto *1		2	Velocità del Motore Byte Alto *1	
3	Soglia di Frequenza Byte Basso *1		3	Velocità del Motore Byte Basso *1	
4	Riservato		4	Corrente in Uscita Byte Alto *2	
5	Riservato		5	Corrente in Uscita Byte Basso *2	

*** 1. L'unità è di 0.01 Hz**

* 2. L'unità è di 0.01 A per le unità impostate a 11 kW in applicazioni pesanti (Heavy Duty) o normali (Normal Duty) e 0.1 A per le unità impostate a 15 kW e oltre.

Mappa di Registro Dati Estesi 1

Uscita			Ingresso		
Byte	Descrizione		Byte	Descrizione	
0	Comando Operazione Byte Alto	Tabella 13	0	Stato del Drive Byte Alto	Tabella 14
1	Comando Operazione Byte Basso		1	Stato del Drive Byte Basso	
2	Soglia di Frequenza Byte Alto *3		2	Velocità del Motore Byte Alto *3	
3	Soglia di Frequenza Byte Basso *3		3	Velocità del Motore Byte Basso *3	
4	Riservato		4	Controllo Coppia di Riferimento Byte Alto *4	
5	Riservato		5	Controllo Coppia di Riferimento Byte Basso *4	
6, 7	Riservato		6, 7	Riservato	
8	Riservato		8	Soglia di Frequenza Byte Alto	
9	Riservato		9	Soglia di Frequenza Byte Basso	
10	Uscita Analogica Canale 1 Byte Alto *1		10	Frequenza in Uscita Byte Alto	
11	Uscita Analogica Canale 1 Byte Basso *1		11	Frequenza in Uscita Byte Basso	
12	Riservato		12	Corrente in Uscita Byte Alto *5	
13	Riservato		13	Corrente in Uscita Byte Basso *5	
14	Uscita Digitale Byte Alto *2		14	Riservato	
15	Uscita Digitale Byte Basso *2		15	Riservato	
16 - 31 Riservati			16 - 31	Riservati	

* 1. Per selezionare il canale di uscita analogica del drive per le comunicazioni, impostare H4-01 (Multi-Function Analog Output Terminal AM) su 31 (non in uso).

* 2. Unità uscita digitale ON/OFF durante le comunicazioni, impostare H2-01 (Selezione di Funzione (relè) Terminale MA, MB ed MC), H2-02 (Selezione di Funzione Terminale P1 (collettore aperto)), e H2-03 (Selezione di Funzione Terminale P2 (collettore aperto)) su F.

* 3. L'unità è di 0.01 Hz

* 4. Non utilizzabile quando si imposta A1-02 (Selezione Metodo di Controllo) su 0 (Controllo V/f senza PG).

* 5. L'unità è di 0.01 A per le unità impostate a 11 kW in applicazioni pesanti (Heavy Duty) o normali (Normal Duty) e 0.1 A per le unità impostate a 15 kW e oltre.

Mappa di Registro Dati Estesi 2

Uscita			Ingresso		
Byte	**Descrizione**		**Byte**	**Descrizione**	
0	Comando Operazione Byte Alto	Tabella 13	0	Stato del Drive Byte Alto	Tabella 14
1	Comando Operazione Byte Basso		1	Stato del Drive Byte Basso	
2	Soglia di Frequenza Byte Alto *1		2	Velocità del Motore Byte Alto *1	
3	Soglia di Frequenza Byte Basso *1		3	Velocità del Motore Byte Alto *1	
4 - 11	Riservati		4 - 11	Riservati	

* 1. L'unità è di 0.01 Hz

Tabella 13 Comando Operazione

Byte	Bits di Comando	Descrizione
Byte 1	**0**	**Avvio / Stop (1 = Avvio, 0 = Stop)**
Byte 1	1 - 7	Riservati
Byte 0	8	Riservato
Byte 0	**9**	**Reset**
Byte 0	A - F	Riservati

Fondamentalmente impostare i bit riservati a 0!

Tabella 14 Stato del Drive

Byte	Bits di Comando	Descrizione
Byte 1	0	Pompa in rotazione
Byte 1	1	Pompa ferma
Byte 1	2, 3	Riservati
Byte 1	4	Funzionamento normale (soglia di frequenza raggiunta)
Byte 1	5	Drive pronto (pronto per l'avvio, nessun guasto)
Byte 1	6	Allarme
Byte 1	7	Guasto
Byte 0	8 - F	Riservati

Esempio di dati di controllo nel formato di "Dati di base":

Byte 5	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0000 0000	0000 0000	1101 1000	0010 1110	0000 000**1**	0000 00**0**0
Riservato	Riservato	Soglia di frequenza byte basso	Soglia di frequenza byte alto	Avviamento	Reset

Spiegazione: Oltre al bit di start, deve essere impostata una velocità compresa nell'intervallo da 10 a 120 Hz. (2E D8hex = 119.92Hz)

Esempio di dati di stato nel formato di "Dati di base":

Byte 5	Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0111 0110	0000 0111	1101 1000	0010 1110	0011 0001	0000 0000
Corrente del motore effettiva byte basso (07 76hex = 19.10 A)	Corrente del motore effettiva byte alto	Frequenza effettiva byte basso	Frequenza effettiva byte alto	0 Guasto, 0 Allarme, 1 Pompa pronta, 1 Funzionamento normale, 0 Riservato, 0 Riservato, 0 Pompa ferma, 1 Pompa in rotazione.	Riservato

Esempio per la lettura della temperatura della pompa tramite la PROFIBUS
Si applica per controllare i dati solo nel formato "Dati estesi 1":

Byte 32	Byte 20	Byte 19	Byte 18	Byte 17	Byte 16
1000 0000	0000 0000	0000 00**1**0	0**11**0 00**1**0	0000 0**11**0	0000 00**11**
Bit per aggiorna-mento dati	Riservato	Numero di 2 byte	Parametro 662 hex	Numero	Parametro Lettura

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0000 0000	1101 1000	0010 1110	0000 000**0**	0000 00**0**0
Riservato	Soglia di frequenza byte basso	Soglia di frequenza byte alto	Avviamento	Reset

Spiegazione: attraverso un canale dei parametri è possibile ricavare nella parola di comando il parametro X662 hex che rappresenta la temperatura della pompa e leggere nei byte 20/21 i dati di stato. Attivando o rispettivamente disattivando il settimo bit nell'ultimo byte dei dati di controllo, il valore di temperatura nei dati di stato viene aggiornato.

Funzionamento

Esempio di dati di stato nel formato "Dati estesi 1":

Byte 21	Byte 20	Byte 19	Byte 18	Byte 17	Byte 16
000**1** **1**0**1**0	0000 0000	0000 00**1**0	0**11**0 00**1**0	0000 0**11**0	0000 00**11**
Temp. byte basso 1A = 26°C	Temperatura byte alto	Numero di 2 bytes	Parametro 662 hex	Numero	Parametro Lettura

Byte 4	Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0000 0000	1101 1000	0010 1110	0000 000**0**	0000 0000
Corrente del motore effettiva byte alto	Frequenza effettiva byte basso	Frequenza effettiva byte alto	0 Errore, 0 Segnale di Pericolo, 1 Pompa pronta, 1 Funzionamento normale, 0 Riservato, 0 Riservato, 0 Pompa ferma, 1 Pompa in rotazione.	Riservato

Area di Messaggio MEMOBUS/Modbus
L'Area di Messaggio MEMOBUS/Modbus **non** è attiva.

Registro Handshaking
Il Registro Handshaking **non** è attivo.

4.3 Avviamento

Controlli prima di ogni avviamento

Verificare che il sistema di pompaggio sia a tenuta di vuoto.

Chiudere tutti i coperchi di protezione.

Aprire le linee di scarico.

Aprire l'alimentazione del gas di spurgo, se collegata.

Aprire alimentazione e ritorno dell'acqua di raffreddamento.

Accendere gli interruttori principali.

Verificare i messaggi sul display del convertitore di frequenza.

PERICOLO

Nei processi in cui gas di processo o sottoprodotti reagiscono con l'aria, purificare la pompa con azoto ad ogni avviamento prima di aprirla al processo. Questo riduce il rischio di reazioni (come esplosioni) quando i gas vengono a contatto con l'ossigeno rimanente nella pompa.

Avviare la pompa. Sarà pronta per il funzionamento dopo 5 minuti.

Prosciugare la pompa, se richiesto dal processo. Per farlo accendere il sistema di pompaggio e farlo funzionare a vuoto limite per un periodo di 60 minuti con azoto secco sull'albero di tenuta prima di aprirla al processo.

4.4 Funzionamento

In base al collegamento le pompe sono messe in funzione tramite il controllo da remoto o tramite la Profibus. Per il controllo da remoto fare riferimento alla Sezione 3.6, per la Profibus alla Sezione 4.2.

Per la risoluzione dei problemi e i test il convertitore di frequenza è dotato di LED e tasti.

Solo per DRYVAC DV 1200

Le due pompe a vite che girano in parallelo devono essere sempre fatte funzionare simultaneamente. Se una delle due pompe a vite si guasta a causa di un malfunzionamento, mentre l'altra continua a girare, la pompa che si è fermata può subire la rotazione all'indietro in modo incontrollato. Per questo motivo la DRYVAC DV 1200 deve essere collegata in modo che venga completamente arrestata quando una delle pompe a vite si guasta.

Si prega di notare anche le raccomandazioni in materia di avviamento delle pompe fornite all'inizio del paragrafo 4.2.

Funzionamento

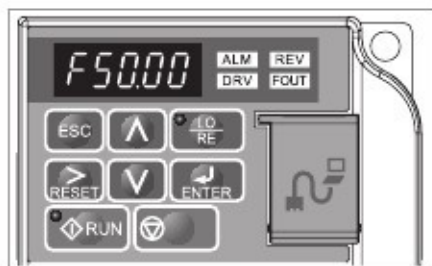



Fig. 4.1 Operatore LED

4.4.1 Operatore LED e Tasti

L'operatore LED è usato per programmare il convertitore di frequenza e per visualizzare informazioni di guasto. I LED indicano lo stato del convertitore di frequenza.

Tasti e Funzioni		
Schermo	**Nome**	**Funzione**
F50.00	Area di visione dati	Mostra la frequenza di riferimento, il numero di parametro, ecc
ESC	Tasto ESC	Ritorna al menu precedente.
RESET	Tasto RESET	Sposta il cursore a destra. Azzera un errore.
RUN	Tasto RUN	Avvia l'unità in modalità LOCAL *. Il LED Run - è acceso, quando l'unità mette in funzione il motore. - lampeggia durante la decelerazione verso l'arresto o quando la frequenza di riferimento è 0. - lampeggia velocemente se l'unità è disabilitata da un DI, l'unità è stata fermata tramite un input digitale (DI) di arresto rapido o un comando di avvio era attivo durante l'accensione.
Λ	Tasto Freccia su	Scorre verso l'alto per selezionare numeri dei parametri, valori di impostazione, ecc.
V	Tasto Freccia giù	Scorre verso il basso per selezionare numeri dei parametri, valori di impostazione, ecc.
STOP	Tasto STOP	Arresta l'unità.
ENTER	Tasto ENTER	Seleziona le modalità, i parametri e viene usato per memorizzare le impostazioni..
LO/RE	Tasto di selezione LO/RE	Alterna il controllo dell'unità tra operatore (LOCAL) e terminali del circuito di controllo (REMOTE)*. Il LED è acceso quando l'unità è in modalità LOCAL (funzionamento da tastiera).
ALM	Luce LED ALM	Lampeggiante: l'unità è in stato di allarme. On: L'unità è in stato di guasto e l'uscita viene interrotta.
REV	Luce LED REV	On: La direzione di rotazione del motore è all'indietro. Off: La direzione di rotazione del motore è in avanti.
DRV	Luce LED DRV	On: L'unità è pronta per azionare il motore. Off: L'unità è nelle modalità Verify, Setup, Parameter Setting o Auto tuning.
FOUT	Luce LED FOUT	On: Viene visualizzata la frequenza di uscita sullo schermo dei dati. Off: Sullo schermo dei dati viene visualizzato qualsiasi altra cosa rispetto alla frequenza di uscita
		* La pompa non è indicata per il funzionamento in modalità LOCAL. Normalmente è in REMOTE.

Fig. 4.2 Tasti e funzioni

Accensione

Prima di accendere l'alimentazione,

- Assicurarsi che tutti i cavi siano collegati correttamente.
- Assicurarsi che non siano stati lasciati viti, estremità di fili sciolti o strumenti nel convertitore di frequenza.

Dopo l'accensione, dovrebbe comparire la schermata della modalità convertitore di frequenza e non dovrebbe essere visualizzato alcun segnale di guasto o allarme.

Collegare S6 a SC (blocco di base) per abilitare; vedere la Sezione 3.6.

Collegare S1 a SC per l'avvio.

Il convertitore di frequenza è programmato per questa pompa. L'accesso ai parametri è limitato. La frequenza di uscita di default può essere modificata, nella modalità di programmazione, tra 0 Hz e 120 Hz.

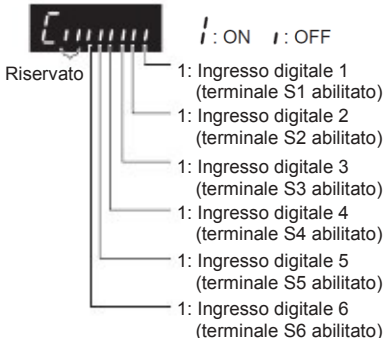
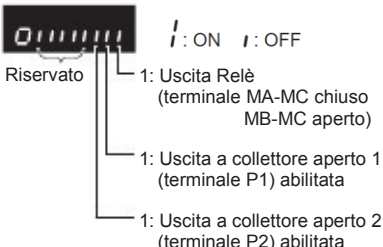
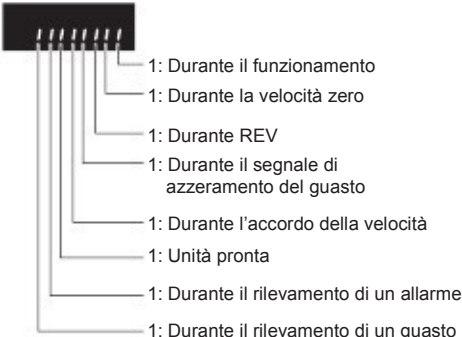
Descrizione	**Parametro** in modalità di Programmazione	**impostazione OLV**
Riferimento standard uscita di frequenza	d1-01	120 Hz

CAUTELA

I parametri limitanti pre-impostati, in particolare la velocità massima, non devono essere modificati. Prendere nota delle Informazioni di Sicurezza 0.2.

NOTA

Non far eseguire alcuna regolazione automatica (auto-tuning) al convertitore di frequenza, poiché si perderebbero i parametri pre-impostati del motore.

4.4.2 Uscite del Convertitore di Frequenza

Le uscite del convertitore di frequenza sono state assegnate come segue:

P1-PC	Uscita digitale Optoaccoppiatore multifunzione 48 V DC max. 50 mA max.	Contatto chiuso durante un **Warning** (messaggio generale di pericolo)
P2-PC	Uscita digitale Optoaccoppiatore multifunzione 48 V DC max. 50 mA max.	Contatto chiuso durante un **Error** (messaggio generale di errore)
AM-AC	Uscita analogica da 0 a +10 V DC (2 mA)	Uscita per monitoraggio analogico 10 V quando la pompa è in funzione

Funzionamento

Tabella dei Parametri di Monitoraggio

La tabella riporta i più importanti parametri di monitoraggio per informare circa lo stato del convertitore di frequenza e i relativi errori (modalità di monitoraggio).

Monitor	Descrizione
U1-01	Riferimento di Frequenza (Hz)
U1-02	Uscita in Frequenza (Hz)
U1-03	Uscita in Corrente (A)
U1-05	Velocità del Motore (Hz)
U1-06	Riferimento Uscita Tensione (Vac)
U1-07	Tensione Bus DC (Vdc)
U1-08	Uscita in Potenza (kW)
U1-09	Coppia di riferimento (%coppia nominale del motore)
U1-10	Stato Ingresso Terminale 1: ON 1: OFF Riservato 1: Ingresso digitale 1 (terminale S1 abilitato) 1: Ingresso digitale 2 (terminale S2 abilitato) 1: Ingresso digitale 3 (terminale S3 abilitato) 1: Ingresso digitale 4 (terminale S4 abilitato) 1: Ingresso digitale 5 (terminale S5 abilitato) 1: Ingresso digitale 6 (terminale S6 abilitato)
U1-11	Stato Uscita Terminale 1: ON 1: OFF Riservato 1: Uscita Relè (terminale MA-MC chiuso MB-MC aperto) 1: Uscita a collettore aperto 1 (terminale P1) abilitata 1: Uscita a collettore aperto 2 (terminale P2) abilitata
U1-12	Stato dell'unità 1: Durante il funzionamento 1: Durante la velocità zero 1: Durante REV 1: Durante il segnale di azzeramento del guasto 1: Durante l'accordo della velocità 1: Unità pronta 1: Durante il rilevamento di un allarme 1: Durante il rilevamento di un guasto

Monitor	Descrizione
U1-13	Livello di ingresso del terminale A1
U1-14	Livello di ingresso del terminale A2
U1-16	Uscita Soft Starter (freq dopo accel/ decel rampe)
U1-18	Parametro di guasto OPE
U1-24	Frequenza di ingresso impulsi
U7-03	Temperatura della pompa
U7-04	Limite di corrente effettivo
U7-05	Base del blocco contatore
	Traccia del Guasto
U2-01	Guasto di corrente
U2-02	Guasto precedente
U2-03	Frequenza di riferimento al Guasto precedente
U2-04	Uscita di Frequenza al Guasto precedente
U2-05	Uscita di Corrente al Guasto precedente
U2-06	Velocità del Motore al Guasto precedente
U2-07	Uscita in Tensione al Guasto precedente
U2-08	Tensione Bus DC al Guasto precedente
U2-09	Uscita in Potenza al Guasto precedente
U2-10	Coppia di riferimento al Guasto precedente
U2-11	Stato Ingresso Terminale al Guasto precedente
U2-12	Stato Uscita Terminale al Guasto precedente
U2-13	Stato Funzionamento Unità al Guasto precedente
U2-14	Tempo di Funzionamento Cumulativo al Guasto preced.
U2-15	Velocità di riferimento Soft Starter al Guasto precedente
U2-16	Corrente Asse q del Motore al Guasto precedente
U2-17	Corrente Asse d del Motore al Guasto precedente
	Cronologia dei Guasti
da U3-01 a U3-04	Elenca dal primo al quarto guasto più recente che si è verificato.
da U3-05 a U3-08	Tempo di funzionamento accumulato dal primo al quarto guasto più recente.
da U3-09 a U3-14	Elenca dal quinto al decimo guasto più recente che si è verificato.
da U3-15 a U3-20	Tempo di funzionamento accumulato dal quinto al decimo guasto più recente.

* I seguenti guasti non vengono registrati nel registro degli errori: CPF00, 01, 02, 03, UV1, e UV2.

4.4.3 Scheda Opzione Relè

Morsettiera

Simbolo	PIN n.	Funzione
TB1	1A 1B 1C	Uscita K1, contatto Normalmente aperto (NO) Uscita K1, contatto Normalmente chiuso (NC) Uscita K1, contatto comune
TB2	2A 2B 2C	Uscita K2, contatto Normalmente aperto (NO) Uscita K2, contatto Normalmente chiuso (NC) Uscita K2, contatto comune
TB3	3A 3B 3C	Uscita K3, contatto Normalmente aperto (NO) Uscita K3, contatto Normalmente chiuso (NC) Uscita K3, contatto comune
TB4	K1 K2 K3 KC	Segnale di controllo K1 Segnale di controllo K2 Segnale di controllo K3 Comune per K1,K2 e K3

Fig. 4.3 Scheda Opzione Relè: Connessioni

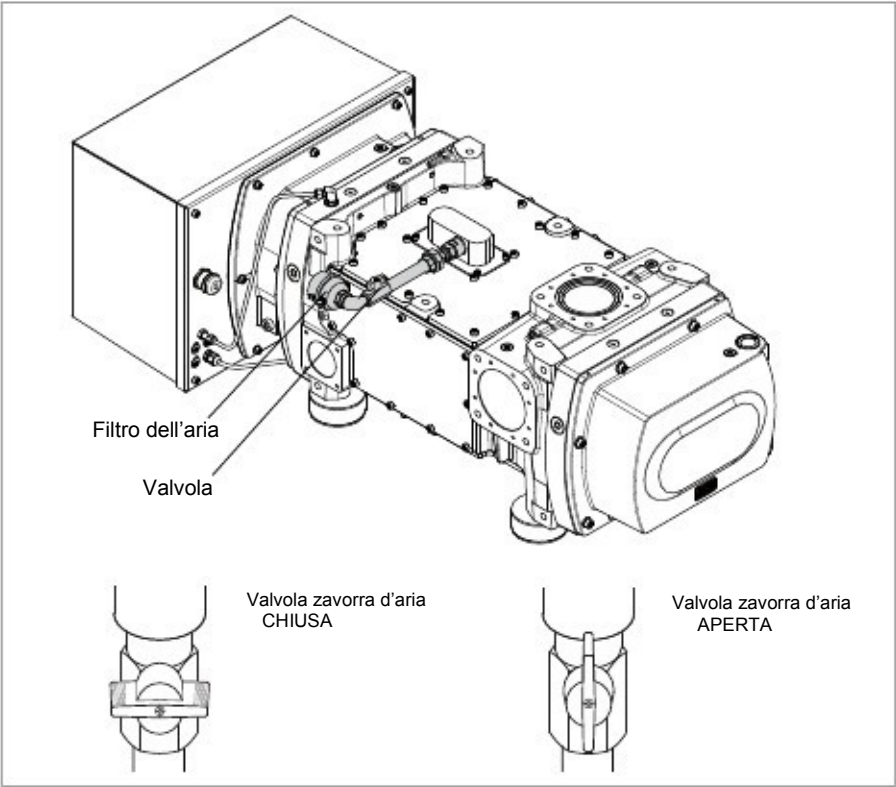



Fig. 4.4 Pompa con zavorra di gas manuale opzionale (es. Articolo N. 112065V10)

4.4.4 Funzionamento della Zavorra di Gas

La zavorra di gas è utilizzata per evitare la condensazione all'interno della pompa. Per essere efficace, occorre che la pompa raggiunga la sua temperatura di esercizio.

Una rotazione di 90° della manopola sarà sufficiente per azionare completamente la valvola della zavorra di gas, che sarà o aperta o chiusa.

ATTENZIONE

Il tipo e la quantità gas di spurgo devono essere scelti in modo che, anche nelle situazioni più sfavorevoli, non possa svilupparsi alcuna miscela esplosiva all'interno della camera del gas durante il processo di decompressione.

4.4.5 Soglie di pericolo e Spegnimento

	Assegnazione	Soglia di pericolo	Visualizzaz. dell’avviso	Soglia di spegnimento	Elaborazione da parte di	Visualizzazione del guasto
Pressione di scarico (differenza di pressione rispetto all’ambiente)	PSH 200			250 +/- 50 mbar	convertitore di frequenza	EF2
Pressione fornitura gas di spurgo (opzionale)	PSL 220	-		2.4 bar(g)	PLC del cliente	-
Temperatura della pompa	TSH 280	90°C	100A1 100A2	100°C	convertitore di frequenza	100 FT
Temperatura del convertitore di frequenza	TSH 282	105 °C		110 °C	convertitore di frequenza	oH oHi

4.5 Arresto e ventilazione

Al termine del funzionamento, spegnere la pompa. Procedere come segue

- Isolare la pompa dalla camera ma mantenerla in funzione.
- Far funzionare la pompa per 15 minuti con gas di spurgo per garantire che sia priva di gas di processo.
- Spegnere la pompa.

PERICOLO

Un flusso basso di gas spurgo durante l'arresto può danneggiare la pompa.

La pompa deve essere ventilata in modo tale che non venga **mai superata la pressione atmosferica**.

Se la pompa ha precedentemente pompato gas pericolosi, osservare le Informazioni di Sicurezza della Sezione 0.4.

Aprire il sistema di vuoto solo dopo aver completato la ventilazione e per la durata più breve possibile. In caso contrario si accumulerà umidità sulle superfici interne. Ciò porterebbe, durante la successiva evacuazione, a tempi significativamente più lunghi per il raggiungimento della pressione finale desiderata.

Se si vuole che il sistema mantenga le condizioni per un pompaggio rapido nei periodi di inattività più lunghi, si consiglia di ventilarlo con azoto secco a pressione atmosferica e mantenerlo in questa condizione senza aprirlo.

Ripristino della pompa dopo un'interruzione di processo

Nel caso di un arresto della pompa durante una fase di processo vi è il rischio che la pompa contenga materiali pericolosi; occorre seguire la seguente procedura per minimizzare i rischi per persone e cose.

PERICOLO

Se la pompa ha precedentemente pompato gas pericolosi, osservare le Informazioni di Sicurezza della Sezione 0.4.

- Impostare l'interruttore della valvola di processo per farla chiudere quando la pompa si ferma durante il processo.
- Ventilare il sistema con gas di spurgo secco fino a pressione atmosferica.
- Chiudere il gas di spurgo.
- Scollegare lo scarico della pompa e montarvi una flangia metallica cieca ISO / NW.

- Scollegare l’ingresso della pompa e montarvi una flangia metallica cieca ISO / NW.
- Staccare l'alimentazione del gas di spurgo e la guarnizione.
- La pompa può ora essere rimossa e portata in un laboratorio per la decontaminazione e la riparazione.

4.6 Rimozione dal Servizio

Arrestare e ventilare il sistema di pompaggio come sopra descritto.

Ripulire il sistema di pompaggio da eventuali sostanze che possano portare alla corrosione (ad esempio per uno spurgo prolungato).

Flussare con azoto o gas di spurgo secco, aggiungere essiccante e sigillarla.

Scolare l'acqua di raffreddamento

Rimuovere l'acqua di raffreddamento dal sistema di pompaggio.

Rimuovere i tubi dell'acqua di raffreddamento dalla pompa e scolare l'acqua di raffreddamento. Soffiare negli avvolgimenti dell’acqua di raffreddamento con aria compressa o azoto (**max. 4 bar**). Soffiare solo dal foro di entrata dell'acqua.

Scolare il lubrificante

Scolare il lubrificante (olio o PFPE) dalla pompa.

PERICOLO

Se il lubrificante viene fatto fuoriuscire da pompe già usate nel processo, potrebbe aver subito contaminazioni. È necessario determinare la natura del rischio e prendere le appropriate precauzioni di sicurezza prima di scaricare l'olio. Tali precauzioni possono includere l'uso di adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI) come guanti, respiratore e/o indumenti protettivi, lavorare sotto una cappa di aspirazione, ecc. Rispettare tutte le norme di sicurezza. Etichettare i contenitori di lubrificante in funzione del tipo di contaminazione.

Allentare un po' il tappo di scarico, orientare lo scarico verso un secchio appoggiato alla pompa. Svitare il tappo di scarico. Strumenti e secchio devono essere puliti in modo da non contaminare ulteriormente il lubrificante.

Riavvitare il tappo di scarico con l'anello di tenuta; eliminare ogni goccia di olio dall’involucro.

5 Manutenzione

5.1 Assistenza Oerlikon Leybold Vacuum

Contaminazione

Ogni volta che ci inviate una apparecchiatura, indicare se sia contaminata o priva di sostanze che potrebbero rappresentare un pericolo per la salute. Se è contaminata, specificare esattamente quali sostanze sono coinvolte. È necessario utilizzare il modulo che abbiamo preparato a questo scopo.

Modulo

Una copia del modulo è stata riprodotta alla fine di queste istruzioni per l'uso: “Declaration of Contamination for Compressors, Vacuum Pumps and Components” (Dichiarazione di contaminazione per compressori, pompe da vuoto e componenti, in inglese). Un altro modulo adatto è disponibile al sito www.oerlikon.com→Oerlikon Leybold Vacuum→Documentation →Download Documents. Allegare un modulo per ciascuna pompa contaminata...

Tale dichiarazione che specifica, il tipo di contaminazione, è necessaria per soddisfare i requisiti di legge e per la tutela dei nostri dipendenti.

Dovremo rispedire al mittente qualsiasi apparecchiatura che non sia accompagnata da una dichiarazione di contaminazione.

5.2 Intervalli di Manutenzione

Vedere la tabella per gli intervalli di manutenzione raccomandati per le pompe. Si consiglia un contratto di Assistenza con Oerlikon Leybold Vacuum.

Si raccomanda di ispezionare il sistema di pompaggio e tutti i componenti dopo circa 6 mesi, alle condizioni di processo. L'ispezione dei componenti permetterà di vedere gli attacchi della corrosione nelle fasi iniziali e segnala eventuali depositi di residui di processo. A seconda delle osservazioni, può diventare necessario modificare la manutenzione e gli intervalli di sostituzione relativamente a componenti specifici.

Intervento di manutenzione	Intervallo
Controllo del livello dell'olio	1 anno
Cambio olio per olio sintetico	1 anno
Cambio olio per PFPE	4 anni
Pulire il filtro del riduttore di pressione dell'acqua di raffreddamento	A seconda del grado di inquinamento dell'acqua di raffreddamento
Controllare e pulire il filtro della zavorra di gas	A seconda delle condizioni ambientali specifiche
Sostit. cartuccia filtro del ridutt. pressione gas di spurgo	1 anno
Controllo dei tubi dell'acqua	1 anno
Controllo dei tubi del gas di spurgo	1 anno
Revisione completa presso centro servizi	A seconda delle condizioni di esercizio specifiche
Ricerca fughe sull'intero sistema di pompaggio	Dopo tutti gli interventi di manutenzione e di montaggio e su richiesta

5.3 Sostituzione del Lubrificante

CAUTELA

Prendere nota delle informazioni di sicurezza da 0.3 a 0.5.

La bocca di riempimento dell'olio deve essere sigillata ermeticamente. In presenza del vuoto, l'ingresso di aria può far sì che del gas contenente olio entri nella camera di pompaggio attraverso le guarnizioni della ventola.

Quando si utilizza PFPE nel modo previsto, esso non è soggetto ad invecchiamento. Il PFPE deve essere cambiato solo se è contaminato dal gas di processo. La situazione in cui il PFPE è tanto contaminato da dover essere cambiato può essere determinata solo caso per caso.

Cambiare l'olio più spesso se si pompano vapori corrosivi o grandi quantità di polveri o se si fanno cicli frequenti tra pressione atmosferica e di esercizio.

ATTENZIONE

Prima di rimuovere i tappi di scarico o di riempimento dell’olio **spegnere sempre la pompa** e ventilare alla pressione atmosferica.

Quando la pompa diventa calda durante il funzionamento, l'involucro e la temperatura dell'olio possono superare gli 80 °C.

Lasciare che la pompa si raffreddi. Indossare sempre guanti di protezione anche per proteggersi nei confronti di residui aggressivi nell'olio.

Svitare i tappi di scarico e di riempimento dell'olio e scaricare l'olio.

Pulire la superficie di tenuta e reinstallare saldamente il tappo di scarico dell'olio con una guarnizione che sia in perfette condizioni. Rimuovere eventuali residui di olio dall’involucro.

Riempire con olio nuovo ad una temperatura della pompa tra 15 ºC e 25 ºC.

Assicurarsi di utilizzare il giusto tipo di olio. Le pompe a PFPE sono contras-segnate con un'etichetta rossa. Usare solo olio Oerlikon Leybold Vacuum.

Si prega di consultarci se avete intenzione di far funzionare la pompa con altri oli o lubrificanti speciali.

Rispettare i corretti livelli di riempimento olio per l'arresto (inattività) della pompa.

Se il livello dell'olio è troppo basso, i cuscinetti e gli ingranaggi non sono lubrificati in modo adeguato, se è troppo alto, l'olio può entrare nella camera di pompaggio. Oli minerali, oli sintetici e PFPE non si mescolano.

Pulire la bocca di riempimento dell'olio e reinstallare il tappo con una guarnizione che sia in perfette condizioni. Rimuovere eventuali residui di olio dall’involucro.

Serrare a mano i tappi di riempimento dell’olio (coppia di circa 10 -15 Nm).

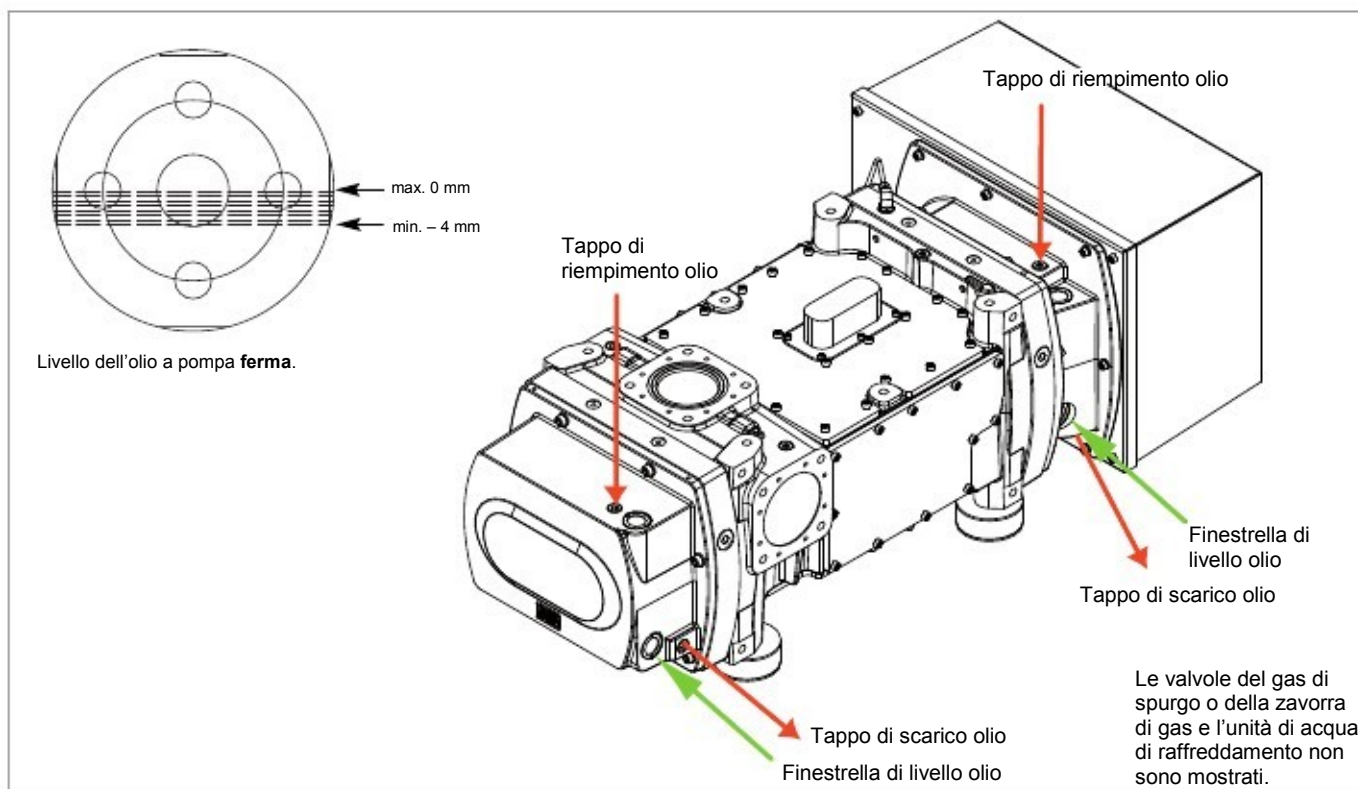



Fig. 5.1 Cambio dell'olio

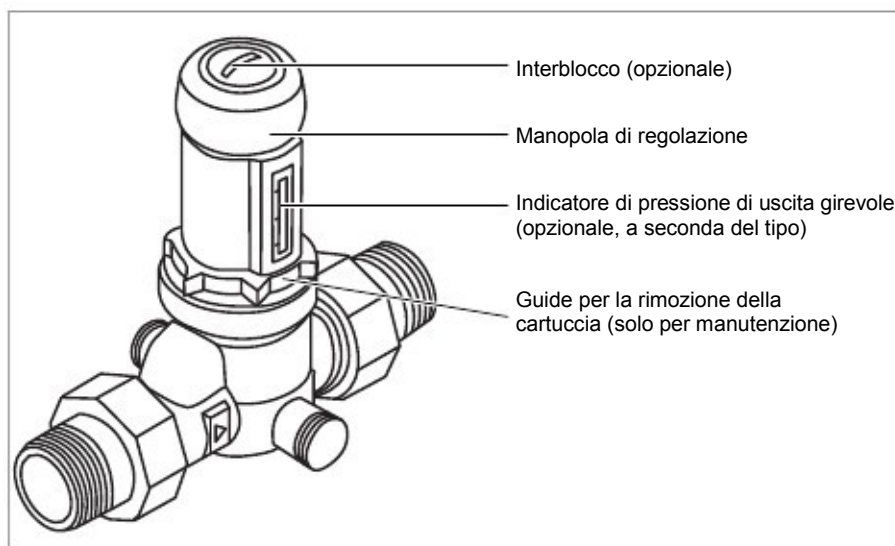



Fig. 5.2 Riduttore di pressione dell'acqua (disegno schematico, diversi tipi vengono utilizzati nella DRYVAC)

5.4 Pulizia del filtro del riduttore di pressione dell'acqua di raffreddamento

Chiudere l'alimentazione dell'acqua di raffreddamento e scaricarla.

Svitare la cartuccia.

Per fare ciò, è necessaria una chiave a tubo esagonale da 27 mm. La manopola di regolazione può essere estratta qualora l'interno della chiave fosse troppo stretto.

Pulire il filtro con acqua fredda normale.

Riavvitare la cartuccia, con coppia di serraggio 20 Nm.

Aprire il rubinetto dell'acqua e scaricarla di nuovo, controllare la tenuta e la regolazione della pressione.

5.4.1 Opzione: Impostazione del riduttore di pressione dell’acqua di raffreddamento

Valori di riferimento per impianti di larghezza nominale adeguata (1/2 in.)

Tipo	Valore impostato	Portata nominale
DV 450 (-r)	p_{st} + 2.5 bar	6 l/min
DV 650 (-r)	p_{st} + 2.5 bar	7.5 l/min
DV 1200	p_{st} + 3.0 bar	15 l/min

La pressione statica (p_{st}) si stabilisce nelle linee scarico dell'acqua con la linea di alimentazione chiusa e può essere letta sul manometro. Se l'acqua di raffreddamento scorre in uno scarico aperto, p_{st} è 0.

L'impostazione del riduttore di pressione può essere letta con lo scarico chiuso e l'alimentazione aperta.

Durante il funzionamento il manometro sarà tra i valori letti in precedenza in funzione dell’ampiezza delle perdite dinamiche di pressione dell'impianto.

La perdita di pressione dinamica aumenta secondo una funzione quadratica con la quantità di acqua ed è molto dipendente dal diametro del tubo.

Il flusso nominale è il valore minimo alla temperatura dell'acqua di raffreddamento di 35 °C. L'installazione deve essere predisposta per tali valori, anche se la pompa, quando è in funzione alla pressione finale e con acqua più fredda, è in grado di gestire valori più piccoli.

Nel caso di funzionamento con un circuito di raffreddamento aperto si consiglia di controllare il valore utilizzando un misuratore di portata (contatore acqua) soprattutto in presenza di sezioni strette inferiori a 1/2 pollice o linee molto lunghe.

Regolare l'impostazione del riduttore pressione in modo che venga raggiunto il flusso nominale.

Il riduttore di pressione può essere impostato nell'intervallo tra 1,5 e 6 bar nel modo seguente:

Utilizzare un cacciavite per liberare l’interblocco della manopola di regolazione.

Girare la manopola di regolazione in senso antiorario fino al suo arresto.

Per rilasciare la pressione, aprire e chiudere lo scarico dell'acqua di raffreddamento.

Girare la manopola di regolazione in senso orario fino a quando viene raggiunta la pressione di ingresso desiderata sulla pompa.

Infine avvitare nuovamente l’interblocco.

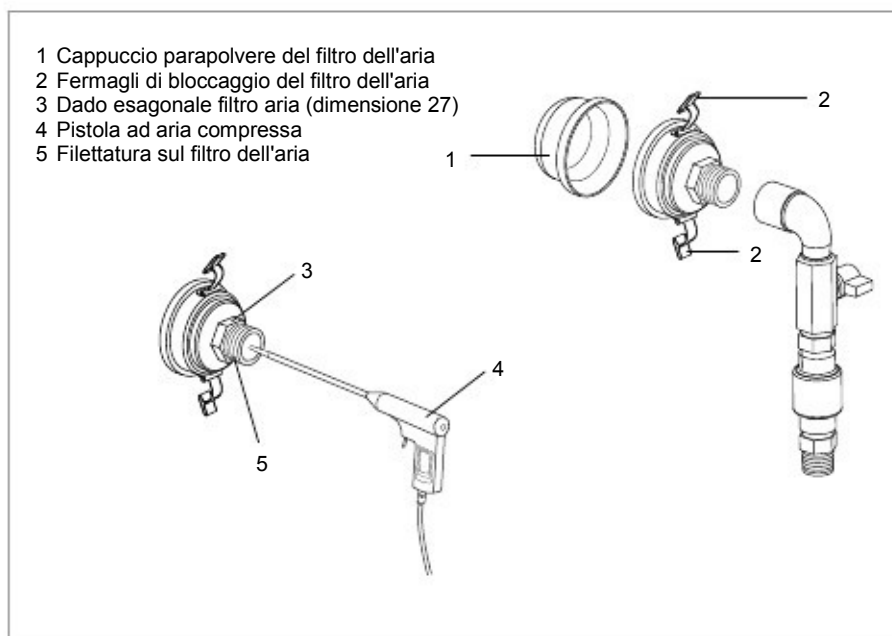



Fig. 5.3 Manutenzione del filtro dell'aria sulla valvola della zavorra di gas

5.5 Controllo e Pulizia del Filtro della Zavorra di Gas

Il filtro dell'aria serve allo scopo di filtrare particelle di polvere dall'aria in modo che possa entrare solo aria pulita nella camera della pompa.

Il filtro dell'aria deve essere sottoposto a manutenzione a intervalli regolari.

Aprire i fermagli di bloccaggio del filtro dell'aria e rimuovere il cappuccio parapolvere dal filtro dell'aria.

Utilizzare aria compressa secca per soffiare sul filtro.

CAUTELA

Quando si soffia con aria compressa, proteggere gli occhi ed indossare occhiali protettivi.

Utilizzare una chiave aperta (dimensione 27) per il dado esagonale e svitare l'elemento filtrante.

Pulire l'elemento filtrante dal lato filettato con aria compressa.
Sigillare la filettatura con nastro di Teflon e rimontare il filtro.

Rimontare il cappuccio parapolvere e fissarlo con i fermagli di bloccaggio.

5.6 Sostituzione della Cartuccia del Filtro nel Riduttore di Pressione del Gas di Spurgo

La cartuccia del filtro nel riduttore di pressione del modulo gas di spurgo deve essere sostituita ogni anno.

Per la sostituzione, svitare il cestello metallico di protezione con cappuccio dal riduttore di pressione. Svitare il componente di montaggio e staccare la cartuccia del filtro utilizzato. Rimontare le parti utilizzando un nuova cartuccia del filtro.

6 Risoluzione dei problemi

6.1 Anomalie di funzionamento della pompa

Anomalia	Probabile causa	Soluzione
La pompa non si avvia. EF2 oppure 100FT visualizzato sul convertitore di frequenza (vedere Sezione 6.2)	Motore collegato in modo non corretto.	Collegare il motore correttamente.
	Interruttore di sovratemperatura o statore del motore difettosi.	Assistenza OLV.
	Pressostato difettoso.	Sostituire il pressostato.
	Lubrificante troppo denso.	Sostituire il lubrificante o far riscaldare lubrificante e pompa.
	Rotore del motore difettoso.	Assistenza OLV.
	La pompa si è inceppata: ventole, cuscinetti o ingranaggi dentati difettosi.	Assistenza OLV.
La pompa si scalda troppo. Sul convertitore di frequenza (vedere Sezione 6.2) è quindi indicato un allarme Pt 1000	Fornitura acqua di raffreddamento insufficiente.	Assicurare una fornitura sufficiente di acqua di raffr.
	Linee acqua di raffreddamento intasate.	Decalcificare linee acqua di raffreddamento.
	Inserto filtrante nel riduttore di pressione intasato.	Pulire inserto filtrante.
	Temperatura ambiente troppo alta o flusso d'aria di raffreddamento ostruito.	Installare la pompa in un luogo adatto o garantire un sufficiente flusso di aria di raffreddamento.
	Pompa in funzione nell'intervallo di pressione sbagliato.	Verificare i livelli di pressione all'interno del sistema.
	Temperatura del gas troppo alta.	Controllare il sistema.
	Spazio libero tra alloggiamento e rotori troppo piccolo a causa di - contaminazione - deformazione della pompa	Pulire camera di pompaggio. Fissare e collegare la pompa senza sforzi meccanici.
	Resistenza di attrito troppo alta a causa di cuscinetti contaminati e/o lubrificante contaminato.	
	Livello del lubrificante troppo alto	Scolare il lubrificante fino al livello corretto.
	Livello del lubrificante troppo basso	Rabboccare lubrificante al livello corretto
	Riempimento con lubrificante sbagliato.	Assistenza OLV
	Cuscinetto difettoso.	Assistenza OLV
Pompa estremamente rumorosa	Danno ai cuscinetti.	Riparare la pompa.
	Depositi di particelle spesse.	Pulire pompa, ovvero eseguire la manutenzione.
	Silenziatore difettoso.	Riparare silenziatore.
	Elevata produzione di gas con la linea di scarico aperta, senza silenziatore.	Installare la linea di scarico o il silenziatore

Risoluzione dei problemi

Anomalia	Probabile causa	Soluzione
Consumo del motore troppo elevato.	Come per “La pompa si scalda troppo”.	Come per “La pompa si scalda troppo”.
	Tensione di rete non corretta per il motore.	Collegare il motore con la corretta tensione di rete.
Pompa troppo rumorosa.	Statore del motore difettoso.	Assistenza OLV.
	Rotore del motore difettoso.	Assistenza OLV.
	Spazio libero tra alloggiamento e rotori troppo piccolo a causa di - contaminazione - deformazione della pompa	Pulire camera di pompaggio. Fissare e collegare la pompa senza sforzi meccanici.
	Danni a cuscinetti o ingranaggi.	Assistenza OLV. Arrestare immediatamente la pompa.
	I pistoni fanno contatto con l'alloggiamento.	Assistenza OLV. Arrestare immediatamente la pompa.
	Il rotore gira in modo errato.	Assistenza OLV. Arrestare immediatamente la pompa.
	Il disco centrifugatore dell’olio entra in contatto con la scatola degli ingranaggi o con il tubo dell’olio.	Assistenza OLV.
	Pompa dell'olio bloccata o difettosa	Assistenza OLV. Arrestare immediatamente la pompa.
La pompa perde lubrificante	La perdita di lubrificante è evidente:	
	Il tappo di scarico dell'olio perde.	Scolare il lubrificante, avvitare saldamente un nuovo tappo di scarico dell'olio con la guarnizione, inserire la quantità di lubrificante corretta
	Finestrelle di livello dell'olio perdono.	Assistenza OLV.
	La copertura degli ingranaggi perde.	Sostituire l'O-ring della copertura degli ingranaggi.
	Pozza sotto il motore, perdita nella guarnizione.	Assistenza OLV. Arrestare immediatamente la pompa.
	Non c’è una perdita di lubrificante evidente: Vedere anomalia “lubrificante nella camera della pompa”.	Vedere anomalia “lubrificante nella camera della pompa”.
L’olio diventa troppo scuro.	L’olio è stato troppo usato.	Sostituire l’olio.
	La pompa diventa troppo calda.	Vedere anomalia "la pompa si scalda troppo"; dopo la risoluzione del problema, sostituire l'olio.
Lubrificante nella camera della pompa.	Livello del lubrificante troppo alto.	Scolare il lubrificante fino al livello corretto.
	Il lubrificante fuoriesce dal sistema.	Controllare il sistema.
	La pompa non è in posizione orizzontale.	Collocare la pompa correttamente.
	La pompa ha una perdita di gas verso l'esterno.	Eseguire una ricerca di perdite e di fughe puntiformi. Se la perdita non è localizzata nei tappi di riempimento o di scarico dell'olio, rimandare la pompa alla Assistenza OLV.
	La pompa ha una perdita interna.	Assistenza OLV.
	Anelli del pistone difettosi.	Assistenza OLV.
La pompa non raggiunge la sua velocità limite.	Griglia di aspirazione ostruita.	Pulire la griglia di aspirazione.
	Motore collegato in modo non corretto.	Collegare il motore correttamente.
	Statore del motore difettoso.	Assistenza OLV.
	Rotore del motore difettoso.	Assistenza OLV.
	Il sistema della pompa da vuoto ha una perdita di gas.	Individuare la perdita e sigillarla.
	Il gioco della ventola è troppo ampio.	Assistenza OLV.
	Cuscinetti difettosi.	Assistenza OLV.

6.2 Guasti e Allarmi Visualizzati sul Convertitore di Frequenza

Guasti e allarmi indicano problemi nel convertitore di frequenza o nella pompa.

Un allarme (warning) è indicato da un codice sul display e dal LED ALM lampeggiante. L'uscita del convertitore di frequenza non è necessariamente spenta.

Un guasto è indicato da un codice sul display e dal LED ALM acceso.
L'uscita del convertitore di frequenza viene sempre immediatamente disattivata e il motore si arresta.

Per rimuovere un allarme o azzerare un guasto, individuare la causa, rimuoverla e azzerare il convertitore di frequenza premendo il tasto Reset sull'operatore o spegnendo e accendendo l'alimentatore.

Di seguito sono elencati solo i principali allarmi e guasti.
AL = Allarme; FLT = Guasto.

Risoluzione dei problemi

Messaggio di errore	Breve Descrizione	AL	FLT	Possibile causa	Azione Correttiva
bb	Blocco di Base	■		La funzione software blocco di base viene assegnata ad uno degli ingressi digitali e l'ingresso è spento. Il convertitore di frequenza non accetta comandi Run.	Controllare gli ingressi digitali di selezione della funzione. Disporre un collegamento tra SC e S6.
CF	Guasto di controllo		■	Il limite di coppia è stato raggiunto durante la decelerazione per più di 3 sec. nel controllo Open Loop Vector • L'inerzia del carico è troppo grande. • Il limite di coppia è troppo basso. • I parametri del motore sono errati.	Controllare il carico. Impostare il limite di coppia all'impostazione più appropriata (da L7-01 a L7-04). Controllare i parametri del motore.
da CPF02 a CPF24	Guasto del circuito di controllo		■	C'è un problema nel circuito di controllo del convertitore di frequenza.	Spegnere e accendere alimentazione conv. freq. Inizializzare il convertitore di frequenza. Sostituire il convertitore di frequenza se l'errore si verifica nuovamente.
CPF25	Guasto del circuito di controllo		■	Non vi è alcuna morsettiera collegata al quadro comandi.	Controllare che la morsettiera sia installata correttamente. Disinstallare e riapplicare la morsettiera. Cambiare il convertitore di frequenza.
CrST	Non è possibile azzerare	■		Il reset del guasto è stato inviato mentre era attivo un comando Run.	Disattivare il comando Run e azzerare il convertitore di frequenza.
EF	Opzione Guasto esterno	■	■	Un errore esterno è intervenuto dall'unità di controllo superiore tramite una scheda opzionale.	Rimuovere la causa del guasto, resettare il guasto e riavviare il convertitore di frequenza. Controllare il programma dell'unità di controllo superiore.
EF	Guasto esterno	■		I comandi di marcia avanti e indietro sono stati immessi contemporanea-mente per più di 500 ms. Questo allarme arresta un motore in funzione.	Controllare la sequenza e assicurarsi che i comandi di marcia avanti e indietro non siano impostati allo stesso tempo.
da EF1 a EF6	Guasti esterni	■	■	Un guasto esterno è stato innescato da un dispositivo esterno tramite uno degli ingressi digitali da S1 a S6. EF2: il sensore di pressione supera la soglia di guasto. Gli ingressi digitali sono impostati in modo errato.	Scoprire perché il dispositivo ha fatto scattare il messaggio EF. Rimuovere la causa e resettare il guasto. Controllare la linea di scarico. Controllare le funzioni assegnate agli ingressi digitali.
GF	Guasto messa a terra		■	Corrente di dispersione verso terra ha superato il 50% della corrente nominale di uscita del convertitore di frequenza. L'isolamento del cavo o del motore è rotto. Eccessiva capacità parassita all'uscita del convertitore di frequenza.	Verificare l'assenza di cortocircuiti e l'isolamento nel cablaggio di uscita e nel motore. Sostituire eventuali parti rotte. Ridurre la frequenza portante.

Risoluzione dei problemi

Messaggio di errore	Breve Descrizione	AL	FLT	Possibile causa	Azione Correttiva
PF	Perdita di una fase in uscita		■	Cavo di uscita scollegato o avvolgimento del motore danneggiato. Cavi allentati all'uscita del convertitore di frequenza. Motore troppo piccolo (meno del 5% della corrente del conv. di frequenza).	Controllare il cablaggio del motore. Assicurarsi che tutte le viti dei morsetti del convertitore di frequenza e del motore siano correttamente serrate. Controllare la capacità di motore e convertitore di frequenza.
oC	Sovracorrente		■	Cortocircuito o dispersione verso terra del convertitore di frequenza lato uscita. Il carico è eccessivo. Tempi di accel./decel. troppo brevi. Dati motore o impostazioni caratteristica V/f errati. Un contattore magnetico è stato commutato in uscita.	Verificare l'assenza di cortocircuiti e l'isolamento nel cablaggio di uscita e nel motore. Sostituire eventuali parti rotte. Controllare la presenza di danni nella macchina (ingranaggi, ecc) e riparare eventuali parti rotte. Controllare le impostazioni dei parametri del convertitore di frequenza. Controllare la sequenza del contattore di uscita.
oH o oH1	Surriscalda-mento del dissipatore	■	■	Temperatura ambiente troppo alta. La ventola di raffreddamento si è fermata. Il dissipatore di calore è sporco. Il flusso d'aria verso il dissipatore di calore è limitato.	Controllare la temperatura circostante e installare dispositivi di raffreddamento, se necessario. Controllare ventola di raffreddamento del conv. freq. Pulire il dissipatore di calore. Controllare il flusso d'aria attorno al dissipatore di calore.
oL1	Sovraccarico del Motore		■	Il carico del motore è eccessivo. Il motore funziona a bassa velocità con carico pesante. Tempi del ciclo accelerazione/decelera-zione troppo brevi. È stata impostata.una corrente nominale del motore non corretta.	Ridurre il carico del motore. Utilizzare un motore con raffreddamento esterno e impostare il motore corretto nel parametro L1-01 Controllare la sequenza. Controllare l'impostazione della corrente nominale.
oL2	Sovraccarico dell'unità		■	Il carico è eccessivo. La capacità del convertitore di frequenza è troppo piccola. Troppa coppia a bassa velocità.	Controllare il carico. Assicurarsi che il convertitore di frequenza sia abbastanza grande per gestire il carico. La capacità di sovraccarico viene ridotta alle basse velocità. Ridurre il carico o aumentare la dimensione del convertitore di frequenza.

Risoluzione dei problemi

Messaggio di errore	Breve Descrizione	AL	FLT	Possibile causa	Azione Correttiva
ou	Sovratensione CC	■	■	Tensione bus CC è aumentata troppo. Tempo di decelerazione troppo breve. La prevenzione dello stallo è disabled1. Controllo del motore instabile in OLV. Tensione di ingresso troppo alta.	Aumentare il tempo di decelerazione. Abilitare prevenzione di stallo con il parametro L3-04. Controllare le impostazioni dei parametri del motore e regolare coppia, compensazione di scorrimento, AFR e prevenzione di salti, se necessario. Assicurarsi che la tensione di alimentazione sia conforme alle specifiche del convertitore di frequenza.
LF	Perdita di una fase in ingresso		■	Caduta di tensione di ingresso o squilibrio di fase. Una delle fasi di ingresso è persa. Fili allentati all'ingresso del convertitore di frequenza.	Controllare l'alimentazione. Assicurarsi che tutti i cavi siano fissati correttamente ai morsetti giusti.
Uu1	Sottotensione CC	■	■	La tensione del bus CC è scesa al di sotto del livello di rilevamento sottotensione (L2-05). L'alimentazione è mancata o è stata staccata una fase di ingresso. L'alimentazione è troppo debole.	Controllare l'alimentazione. Assicurarsi che l'alimentazione elettrica sia abbastanza forte.
Uu2	Sottotensione unità di controllo		■	La tensione di alimentazione del controllo dei convertitori frequenza è troppo bassa.	Spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Controllare se il guasto si verifica di nuovo. Sostituire il convertitore di frequenza se il guasto continua a verificarsi.
Uu3	Guasto circuito di carica CC		■	Il circuito di carica del bus CC è rotto.	Spegnere e riaccendere il convertitore di frequenza. Controllare se il guasto si verifica di nuovo. Sostituire il convertitore di frequenza se il guasto continua a verificarsi.

Messaggio di errore	Breve Descrizione	AL	FLT	Possibile causa	Azione Correttiva
100A1	Allarme Pt 1000 1	■		Si verifica quando la temperatura del Pt 1000 è > 90 °C.	Controllare e migliorare il raffreddamento.
100A2	Allarme Pt 1000 2	■		Si verifica quando la temperatura del Pt 1000 è > 90 °C.	Controllare e migliorare il raffreddamento.
PrECE	Allarme Pre CE	■		L'allarme è attivo per il tempo P5-01 prima che sia trascorso H5-09 durante un errore di comunicazione Memobus.	
EAL02	Allarme esterno durante il ritardo di MFDI impostato in S2	■		Allarme esterno durante il ritardo di impostazioni MFDI per S2 (H1-02). Tempo di ritardo impostato in P1-05. Sensore di pressione eccede allarme (warning).	
EAL03	Allarme esterno durante il ritardo di MFDI impostato in S3	■		Allarme esterno durante il ritardo di impostazioni MFDI per S3 (H1-03). Tempo di ritardo impostato in P1-06.	
C-LiM	Allarme C-Lim	■		L’unità era in funzione in corrispondenza o al di sopra del limite di corrente finale per il tempo P5-04 – P5-03	
L_SPd	Bassa velocità rilevata		■	La frequenza di uscita è inferiore alla frequenza impostata in P3-01 per il tempo impostato in P3-02.	

Risoluzione dei problemi

Messaggio di errore	Breve Descrizione	AL	FLT	Possibile causa	Azione Correttiva
oPEn	Pt 1000 aperto		■	Viene rilevato circuito aperto. Vedere guasto “Attesa”.	Controllare Pt 1000 e cavo di connessione, sostituire se necessario.
SHorT	Corto circuito Pt 1000		■	Viene rilevato corto circuito.	Controllare Pt 1000 e cavo di connessione, sostituire se necessario.
100FT	Guasto Pt 1000		■	La temperatura misurata con il Pt 1000 diventa > 100 °C. Vedere guasto “Attesa”.	Controllare e migliorare il raffreddamento.
CMPFT	Guasto compensazione		■	Contattare Oerlikon Leybold Vacuum	
C-LiM	Guasto C-Lim		■	L’unità era in funzione in corrispondenza o al di sopra del limite di corrente finale per il tempo impostato dal parametro P5-04.	
_AiT	Attesa		■	Viene raggiunta la condizione per il “Guasto Pt 1000”. Al raggiungimento della soglia per “Pt 1000 aperto” entro 10 secondi, “Attesa” cambia in “Pt 1000 aperto”, altrimenti diventa “Guasto Pt 1000”. Il guasto è differente da quelli standard. Non esiste un codice di errore nè una voce nella cronologia dei guasti. In questo modo solo i guasti "Pt 1000 aperto" e "Guasto Pt 1000" possono essere visti o rintracciati.. Appena compare “Attesa”, il convertitore di frequenza si arresta con RUN da premere.	

Errori di Programmazione Operatore

Un Errore di Programmazione Operatore (OPE) si verifica quando viene impostato un parametro inapplicabile o l'impostazione di un singolo parametro non è appropriata. Quando viene visualizzato un errore OPE, premere il tasto ENTER per visualizzare U1-18 (costante guasto OPE). Il monitor visualizzerà il parametro che causa l'errore OPE.

Messaggio di errore	Possibile causa	Azione Correttiva
oPE01	La capacità dell'unità e il valore impostato per o2-04 non corrispondono.	Correggere il valore impostato per o2-04.
oPE02	I parametri sono stati fissati al di fuori dell'intervallo di impostazione consentito.	Impostare i parametri sui valori corretti.
oPE03	Un'impostazione contraddittoria è assegnata ai contatti degli ingressi multifunzione da H1-01 a H1-06. La stessa funzione è assegnata a due ingressi. (questo esclude "Errore esterno" e "Non utilizzato") Funzioni di ingresso che richiedono l'impostazione di altre funzioni di ingresso sono state impostate da sole. Sono state impostate funzioni di ingresso cui non è consentito di essere utilizzate contemporaneamente.	Correggere eventuali impostazioni errate.
oPE05	La sorgente del comando di avvio (b1-02) o la sorgente della frequenza di riferimento (b1-01) sono impostate su 3, ma nessuna scheda opzionale è installata. La sorgente della frequenza di riferimento è impostata su ingresso a impulsi, ma H6-01 non è 0.	Installare la scheda opzionale richiesta. Correggere i valori impostati per b1-01 e b1-02.
oPE07	Le impostazioni degli ingressi analogici multifunzione H3-02 e H3-10 e le funzioni PID sono in conflitto. H3-02 e H3-10 sono impostati allo stesso valore. (Ciò esclude le impostazioni "0" e "F") Le funzioni PID sono state assegnate sia agli ingressi analogici sia all'ingresso impulsato allo stesso tempo.	Correggere eventuali impostazioni errate.
oPE08	È stata impostata una funzione che non può essere utilizzata nella modalità di controllo selezionata. (Potrebbe apparire dopo un cambio di modalità di controllo).	Correggere eventuali impostazioni errate.
oPE10	L'impostazione dello schema V/f è errata.	Controllare l'impostazione dello schema V/f.
oPE12	Si verifica se b1-01 (frequenza di riferimento) = 3 o b1-02 (sequenza di riferimento) = 3 ed è impostato il livello più basso dei parametri Leybold ed è collegata una scheda opzionale. Si verifica se la seguente condizione non è soddisfatta: P2-02 < P2-04 < P2-06 < P2-08 < P2-10 < P2-12 < P2-14 < P2-16 < P2-18 < P2-20 < P2-22. Si verifica se la seguente condizione non è soddisfatta: P4-01 < P4-02 < P4-03 Si verifica se l'impostazione MFDI in H1-02 non è un'impostazione di guasto esterno e P1-05 è diverso da 0. ((H1-02 < 20h) OR (H1-02 > 2Fh)) AND (P1-05 NOT 0) Si verifica se l'impostazione MFDI in H1-03 non è un'impostazione di guasto esterno e P1-06 è diverso da 0. ((H1-03 < 20h) OR (H1-03 > 2Fh)) AND (P1-06 NOT 0)	

Parti Soggette a Usura / Smaltimento

7 Parti Soggette a Usura

Viti di chiusura M16x1.5 con guarnizione (6 pezzi) (tappi di riempimento olio)	ES110003750
Cartuccia filtro per riduttore di pressione del gas di spurgo	E110000850
Filtro aria per valvola zavorra di gas ad azionam. manuale	E110000980

8 Smaltimento dei Rifiuti

Contaminazione

L'apparecchiatura può essere stata contaminata dal processo o da fattori ambientali. In questo caso l'apparecchiatura deve essere decontaminata in conformità con le normative vigenti. Offriamo questo servizio a prezzi fissi. Ulteriori dettagli sono disponibili su richiesta.

ATTENZIONE

Le parti contaminate possono essere dannose per la salute e l'ambiente. Prima di iniziare qualsiasi intervento, verificare innanzitutto se vi sono parti contaminate. Rispettare le norme vigenti e prendere le necessarie precauzioni quando si maneggiano parti contaminate.

Separare i componenti puliti secondo i loro materiali e smaltirli di conseguenza. Offriamo questo servizio. Ulteriori dettagli sono disponibili su richiesta.

Se ci viene inviata qualche apparecchiatura, osservare le norme menzionate nella Sezione 5.1 "Assistenza Oerlikon Leybold Vacuum".

Smaltimento degli oli usati

I proprietari degli oli usati sono interamente responsabili per il corretto smaltimento di tali rifiuti.

L'olio usato in pompe da vuoto non deve essere miscelato con altre sostanze o materiali.

Gli oli usati in pompe da vuoto (oli Oerlikon Leybold Vacuum che sono basati su oli minerali), che sono soggetti alla normale usura e che sono contaminati a causa dell'influenza di ossigeno dell'aria, temperature elevate o usura meccanica, devono essere smaltiti tramite il sistema di smaltimento degli oli usati disponibile a livello locale.

L'olio usato in pompe da vuoto che sia contaminato con altre sostanze deve essere contrassegnato e conservato in modo tale che il tipo di contaminazione sia evidente. Tali rifiuti devono essere smaltiti come rifiuti speciali.

Devono essere osservate le normative europee, nazionali e regionali in materia di smaltimento dei rifiuti. I rifiuti devono essere trasportati e smaltiti solo da un fornitore approvato di smaltimento dei rifiuti.

Il **PFPE** usato in pompe da vuoto può essere rigenerato, se richiesto, e purché le quantità siano abbastanza grandi. Per tale operazione, si prega di contattarci per ricevere assistenza.

EC Declaration of Conformity

The manufacturer: Oerlikon Leybold Vacuum GmbH
Bonner Straße 498
D-50968 Cologne
Germany
Tel.: +49(0)221 347-0
info.vacuum@oerlikon.com

herewith declares that the products specified and listed below which we have placed on the market, comply with the applicable EC Council Directives.
This declaration becomes invalid if modifications are made to the product without agreement of Oerlikon Leybold Vacuum GmbH.

Compliance with the EMC Directives requires that the components are installed within a system or machine in a manner adapted to EMC requirements.

Product designation: **Screw vacuum pump** DRYVAC

Type designation:	**P/N**
DV 450 C, S	112045V15, 112045V20, 112045V30
DV 650 C, S, C-r, S-r	112065V01, 112065V05, 112065V10, 112065V15, 112065V20, 112065V25, 112065V26, 112065V30, 112065V31, 112065V35, 112065V36, 6509221
DV 1200 S	112120V17,

The product complies to the following European Council Directives:

EC-Directive relating to **Machinery Directive (2006/42/EC)**
EC-Directive relating to **Low Voltage Directive (2006/95/EC)**
EC-Directive relating to **Electromagnetic Compatibility (2004/108/EC)**

The following harmonised standards have been applied:

EN 1012-2:1996 +A1:2009		Compressors and vacuum pumps - Safety requirements - Part 2: Vacuum pumps
EN 60204-1:	2006	Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements
EN 61000-6-2:	2005	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards - Immunity for industrial environments
EN 61000-6-4:	2007	Electromagnetic compatibility (EMC) - Generic standards - Emission standard for industrial environments

Documentation Officer

Herbert Etges
Tel.: +49(0)221 347-0
Fax: + 49(0)221 347 1250
Documentation.vacuum@oerlikon.com
Oerlikon Leybold Vacuum GmbH
Bonner Straße 498 , D-50968 Cologne
Germany

Cologne, dated 2011-11-14

ppa. M. Mattern-Klosson
Dr. Monika Mattern-Klosson
Head of Research & Development

Cologne, dated 2011-11-14

i.V. H. Udelhoven
Harald Udelhoven
Head of Quality Management

300319975_002_A2 – 11/2011

Certificazioni

La DRYVAC DV 650 e DV 650-r sono state collaudate dalla TÜV Rheinland del Nord America secondo i requisiti di

- EN/IEC 61010-1:2001;
- UL 61010-1: 2004 R07.05
- CAN/CSA-C22.2 No.61010-1: 2004 (2^a Edizione)

I componenti sono conformi agli standard testati.

cTUVus File Num. 31180534 001

cTUVus Certificato Num. CU 72110645 01

La TÜV Rheinland del Nord America è un “Nationally Recognized Testing Laboratory” (NRTL, Laboratorio di collaudo riconosciuto a livello nazionale) per gli USA e il Canada

Questo prodotto è stato testato secondo i requisiti di CAN/CSA-C22.2 Num. 61010-1, seconda edizione, compresa la modifica Amendment 1, o una versione successiva dello stesso standard che incorpora lo stesso livello di requisiti di test.

Conformità RoHS

Questo prodotto è conforme con la Direttiva della Comunità Europea 2002/95 (RoHS Restriction of Hazardous Substances, limitazioni alle sostanze pericolose).

Declaration of Contamination of Compressors, Vacuum Pumps and Components

The repair and / or servicing of compressors, vacuum pumps and components will be carried out only if a correctly completed declaration has been submitted. Non-completion will result in delay. The manufacturer can refuse to accept any equipment without a declaration.

A separate declaration has to be completed for each single component.

This declaration may be completed and signed only by authorized and qualified staff.

Customer/Dep./Institute : ______

Address : ______

Person to contact: ______

Phone : ______ Fax: ______

End user : ______

Reason for return: ☒ applicable please mark

Repair: ☐ chargeable ☐ warranty

Exchange: ☐ chargeable ☐ warranty

☐ Exchange already arranged / received

Return only: ☐ rent ☐ loan ☐ for credit

Calibration: ☐ DKD ☐ Factory-calibr.

☐ Quality test certificate DIN 55350-18-4.2.1

A. Description of the product:

Material description : ______

Catalog number: ______

Serial number: ______

Type of oil (ForeVacuum-Pumps) : ______

Failure description: ______

Additional parts: ______

Application-Tool: ______

Application- Process: ______

B. Condition of the equipment

	No[1]	Yes	No
1. Has the equipment been used	☐	☐	
2. Drained (Product/service fluid)		☐	☐
3. All openings sealed airtight		☐	
4. Purged		☐	☐

If yes, which cleaning agent ______

and which method of cleaning ______

[1] If answered with “No”, go to D.

Contamination :	No[1]	Yes
toxic	☐	☐
corrosive	☐	☐
flammable	☐	☐
explosive [2]	☐	☐
radioactive [2]	☐	☐
microbiological [2]	☐	☐
other harmful substances	☐	☐

C. Description of processed substances (Please fill in absolutely)

1. **What substances have come into contact with the equipment ?**
   Trade name and / or chemical term of service fluids and substances processed, properties of the substances According to safety data sheet (e.g. toxic, inflammable, corrosive, radioactive)

X	Tradename:	Chemical name:
a)		
b)		
c)		
d)		

	No	Yes
2. **Are these substances harmful ?**	☐	☐
3. **Dangerous decomposition products when heated ?**	☐	☐

If yes, which ? ______

[2] **Components contaminated by microbiological, explosive or radioactive products/substances will not be accepted without written evidence of decontamination.**

D. Legally binding declaration

I / we hereby declare that the information supplied on this form is accurate and sufficient to judge any contamination level.

Name of authorized person (block letters) : ______

______ Date

______ signature of authorized person

firm stamp

Indice

Vendita e Assistenza

Germany

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Phone: +49-(0)221-347 1234
Fax: +49-(0)221-347 1245
sales.vacuum@oerlikon.com
www.oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Sales Area North/Northeast
Branch Office Berlin
Industriestrasse 10b
D-12099 Berlin
Phone: +49-(0)30-435 609 0
Fax: +49-(0)30-435 609 10
sales.vacuum.bn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Sales Area South/Southwest
Branch Office Munich
Karl-Hammerschmidt-Strasse 34
D-85609 Aschheim-Dornach
Phone: +49-(0)89-357 33 9-10
Fax: +49-(0)89-357 33 9-33
sales.vacuum.mn@oerlikon.com
service.vacuum.mn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Sales Area West & Benelux
Branch Office Cologne
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Phone: +49-(0)221-347 1270
Fax: +49-(0)221-347 1291
sales.vacuum.kn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Service Competence Center
Emil-Hoffmann-Strasse 43
D-50996 Cologne-Suerth
Phone: +49-(0)221-347 1538
Fax: +49-(0)221-347 1945
service.vacuum.kn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Mobil Customer Service
Emil-Hoffmann-Strasse 43
D-50996 Cologne-Suerth
Phone: +49-(0)221-347 2001
Fax: +49-(0)221-347 1944
service.vacuum.kn@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
Dresden GmbH
Service Competence Center
Zur Wetterwarte 50, Haus 304
D-01109 Dresden
Service:
Phone: +49-(0)351-88 55 00
Fax: +49-(0)351-88 55 041
info.vacuum.dr@oerlikon.com

Europe

Belgium
Oerlikon
Leybold Vacuum Nederland B.V.
Belgisch bijkantoor
Leuvensesteenweg 542-9A
B-1930 Zaventem
Sales:
Phone: +32-2-711 00 83
Fax: +32-2-720 83 38
sales.vacuum.zv@oerlikon.com
Service:
Phone: +32-2-711 00 82
Fax: +32-2-720 83 38
service.vacuum.zv@oerlikon.com

France
Oerlikon
Leybold Vacuum France S.A.
7, Avenue du Québec
Z.A. de Courtaboeuf 1 - B.P. 42
F-91942 Courtaboeuf Cedex
Sales and Service:
Phone: +33-1-69 82 48 00
Fax: +33-1-69 07 57 38
info.vacuum.ctb@oerlikon.com
sales.vacuum.ctb@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum France S.A.
Valence Factory
640, Rue A. Bergès
B.P. 107 640
F-26501 Bourg-lès-Valence Cedex
Service:
Phone: +33-4-75 82 33 00
Fax: +33-4-75 82 92 69
marketing.vacuum.vc@oerlikon.com

Great Britain
Oerlikon
Leybold Vacuum UK LTD.
Silverglade Business Park
Leatherhead Road Unit 2
KT9 2QL Chessington, Surrey
(London)
Sales:
Phone: +44-13-7273 7300
Fax: +44-13-7273 7301
sales.vacuum.ln@oerlikon.com
Service:
Phone: +44-20-8971 7030
Fax: +44-20-8971 7003
service.vacuum.ln@oerlikon.com

Italy
Oerlikon
Leybold Vacuum Italia S.r.l.
Via Trasimeno 8
I-20128 Milano
Sales:
Phone: +39-02-27 22 31
Fax: +39-02-27 20 96 41
sales.vacuum.mi@oerlikon.com
Service:
Phone: +39-02-27 22 31
Fax: +39-02-27 22 32 17
service.vacuum.mi@oerlikon.com

Netherlands
Oerlikon
Leybold Vacuum Nederland
B.V.
Proostwetering 24N
NL-3543 AE Utrecht
Sales and Service:
Phone: +31-(30) 242 6330
Fax: +31-(30) 242 6331
sales.vacuum.ut@oerlikon.com
service.vacuum.ut@oerlikon.com

Spain
Oerlikon
Leybold Vacuum Spain, S.A.
C/ Huelva 7
E-08940 Cornellà de Llobregat
(Barcelona)
Sales:
Phone: +34-93-666 43 11
Fax: +34-93-666 43 70
sales.vacuum.ba@oerlikon.com
Service:
Phone: +34-93-666 46 16
Fax: +34-93-685 43 70
service.vacuum.ba@oerlikon.com

Switzerland
Oerlikon
Leybold Vacuum Schweiz AG
Leutschenbachstrasse 55
CH-8050 Zürich
Sales:
Phone: +41-44-308 40 50
Fax: +41-44-302 43 73
sales.vacuum.zh@oerlikon.com
Service:
Phone: +41-44-308 40 62
Fax: +41-44-308 40 60
service.vacuum.zh@oerlikon.com

America

Oerlikon
Leybold Vacuum USA Inc.
5700 Mellon Road
USA-Export, PA 15632
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-325-3577
info.vacuum.ex@oerlikon.com
Sales:
Eastern & Central time zones
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-333-1217
Pacific, Mountain, Alaskan &
Hawaiian time zones
Phone: +1-408-436-2828
Fax: +1-408-436-2849
Service:
Phone: +1-724-327-5700
Fax: +1-724-325-3577

Asia

P.R. China
Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Beichen Economic
Development Area (BEDA),
No.8 Western Shuangchen Road
Tianjin 300400
China
Sales and Service:
Phone: +86-22-2697 0808
Fax: +86-22-2697 4061
Fax: +86-22-2697 2017
info.vacuum.tj@oerlikon.com
sales.vacuum.tj@oerlikon.com
service.vacuum.tj@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
(Tianjin) Co. Ltd.
Beichen Economic
Development Area (BEDA),
No.8 Western Shuangchen Road
Tianjin 300400
China
Sales and Service:
Phone: +86-22-2697 0808
Fax: +86-22-2697 4061
info.vacuum.tj@oerlikon.com
sales.vacuum.tj@oerlikon.com
service.vacuum.tj@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Shanghai Branch:
No.33
76 Fu Te Dong San Road
Waigaoqiao Free Trade Zone
Shanghai 200131
China
Sales and Service:
Phone: +86-21-5064-4666
Fax: +86-21-5064-4668
info.vacuum.sh@oerlikon.com
sales.vacuum.sh@oerlikon.com
service.vacuum.sh@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Guangzhou Office and
Service Center
1st F, Main Building
Science City Plaza,
No.111 Science Revenue,
Guangzhou Science City
(GZSC) 510663, Guangzhou,
China
Sales:
Phone: +86-20-223 23 980
Fax:+86-20-223 23 990
info.vacuum.gz@oerlikon.com
sales.vacuum.gz@oerlikon.com
service.vacuum.gz@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum (Tianjin)
International Trade Co. Ltd.
Beijing Branch:
1-908, Beijing Landmark Towers
8 North Dongsanhuan Road
Beijing 100004
China
Sales:
Phone: +86-10-6590-7622
Fax: +86-10-6590-7607
sales.vacuum.bj@oerlikon.com
service.vacuum.bj@oerlikon.com

India
Oerlikon
Leybold Vacuum India Pvt Ltd.
EL 22, J-Block
MIDC Bhosari
Pune 411026
India
Sales and Service:
Phone: +91-20-3061 6000
Fax: +91-20-2712 1571
sales.vacuum.pu@oerlikon.com
service.vacuum.pu@oerlikon.com

Japan
Oerlikon
Leybold Vacuum
Japan Co., Ltd.
Headquarter
23-3, Shin-Yokohama
3-chome
Tobu A.K. Bldg. 4th Floor
Kohoku-ku
Yokohama-shi 222-0033
Sales:
Phone: +81-45-471-3330
Fax: +81-45-471-3323
info.vacuum.yh@oerlikon.com
sales.vacuum.yh@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
Japan Co., Ltd.
Osaka Sales Office
3F, Shin-Osaka Terasaki
No.3 Bldg.
1-5-28 Nishi-Miyahara
Yodogawa-ku, Osaka-shi
Osaka 532-0004
Phone: +81-6-6399-6271
Fax: +81-6-6399-6273
info.vacuum.os@oerlikon.com
sales.vacuum.os@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum
Japan Co., Ltd.
Tsukuba Technical Service Center
Kogyo Danchi
21, Kasuminosato,
Ami-machi, Inashiki-gun
Ibaraki-ken, 300-0315
Service:
Phone: +81-298 89 2841
Fax: +81-298 89 2838
info.vacuum.iik@oerlikon.com
sales.vacuum.iik@oerlikon.com

South Korea
Oerlikon
Leybold Vacuum Korea Ltd.
3F. Jellzone 2 Tower
Jeongja-dong 159-4
Bundang-gu Sungnam-si
Gyeonggi-do
Bundang 463-384, Korea
Sales:
Phone: +82-31 785 1367
Fax: +82-31 785 1359
sales.vacuum.bd@oerlikon.com

Service:
623-7, Upsung-Dong
Cheonan-Si
Chungcheongnam-Do
Korea 330-290
Phone: +82-41 589 3035
Fax: +82-41 588 0166
service.vacuum.cn@oerlikon.com

Singapore
Oerlikon
Leybold Vacuum
Singapore Pte Ltd.
1 Science Park Road
Singapore Science Park 2
#02-12, Capricorn Building
Singapore 117528
Sales and Service:
Phone: +65-6303 7030
Fax: +65-6773 0039
sales.vacuum.sg@oerlikon.com
service.vacuum.sg@oerlikon.com

Taiwan
Oerlikon
Leybold Vacuum Taiwan Ltd.
No 416-1, Sec. 3
Chunghsin Road., Chutung
Hsinchu County 310
Taiwan, R.O.C.
Sales and Service:
Phone: +886-3-500 1688
Fax: +886-3-583 3999
sales.vacuum.hc@oerlikon.com
service.vacuum.hc@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum USA Inc.
5700 Mellon Road
USA-Export, PA 15632
Phone: +1-724-327-5700
Fax:+1-724-325-3577
info.vacuum.ex@oerlikon.com

Oerlikon
Leybold Vacuum GmbH
Bonner Strasse 498
D-50968 Cologne
Phone: +49-(0)221-347 0
Fax:+49-(0)221-347 1250
info.vacuum@oerlikon.com

oerlikon
leybold vacuum

www.oerlikon.com/
leyboldvacuum